

WYBRANE WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE NASION CAŁYCH I BEZ OKRYWY NASIENNEJ GRYKI ODMIANY KORA I FORMY RED COROLLA

Jan Woliński

*Katedra Ogólnej Uprawy Roli, Roślin i Inżynierii Rolniczej
Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach*

Streszczenie. Gryka jest gatunkiem, który charakteryzuje się dużą zmiennością cech. Porównywano właściwości fizyczne całych nasion gryki, wyłuskanych oraz okrywy nasiennej dwu form gryki – odmiany Kora i formy Red corolla. Stwierdzono, że u obu form długość i szerokość nasion to cechy o najmniejszej zmienności, co może świadczyć o jednorodności materiału siewnego. Obie formy wytworzyły nasiona o średniej długości 6,2 mm i średniej grubości 3,8 mm. Nasiona wyłuskane były krótsze od nasion całych o 0,9 mm i węższe o 0,4 mm. Pozostałe cechy odznaczały się dużą zmiennością, przy czym najwyższe wartości współczynników zmienności otrzymano dla wartości siły w granicach sprężystości F_{spr} . Wartości parametrów nasion całych były wyższe niż nasion wyłuskanych.

Słowa kluczowe: gryka, nasiona, łuska, właściwości geometryczne, właściwości fizyczne

Wprowadzenie

Znajomość właściwości fizycznych nasion jest wykorzystywana w procesie hodowli nowych odmian, ich uprawy, zbioru, magazynowania czy przetwarzania. Są to cechy o dużej zmienności zarówno w obrębie gatunku, jak i odmiany [Wolińska 1996; Wolińska i in. 2006]. Zmienność cech wynika zarówno z uwarunkowań genetycznych, jak i presji środowiska, na którą składają się warunki glebowo-klimatyczne w danym roku wegetacji oraz agrotechnika. Ocena cech fizycznych pozwala na określenie stopnia wypełnienia nasion i ich jakości [Konopka i in. 2009; Szot 2008]. Umożliwia dostosowanie technologii uprawy, zbioru i przetwórstwa tak, by wykorzystać cały potencjał plonotwórczy roślin i zminimalizować straty przy zbiorze, magazynowaniu i przetwarzaniu nasion. Nasiona gryki w Polsce najczęściej przerabiane są na różnego rodzaju kasze, a w trakcie procesu ich wytwarzania nasiona pozbawiane są okrywy nasiennej (łuski) [Jurga 2001]. Przemysł przetwórczy preferuje ujednolicony surowiec o jak najmniejszej ilości uszkodzonych nasion [Małek-Woźnica, Grochowicz 2006; Mieszkalski 1999]. Uszkodzenia te powstają

w wyniku nieprawidłowej technologii zbioru, czyszczenia czy magazynowania. Obecnie wykorzystuje się także łuskę gryki jako wypełniacz do różnego rodzaju zdrowotnych materacy czy poduszek. Nasiona gryki przyjmują kształt trójsiennej bryły [Kaliniewicz, Rawa 2000; Kaliniewicz, Rawa 2001; Kalisiewicz i in. 2005; Woliński i in. 2012]. Badania fizycznych właściwości nasion gryki dotyczą ustalonych odmian [Woliński 2012].

Cel, zakres i metodyka badań

Celem pracy było porównanie właściwości fizycznych nasion całych, nasion bez okrywy nasiennej oraz łuski u odmiany Kora i formy Red corolla.

Nasiona pochodziły z doświadczeń prowadzonych w latach 2007–2011, założonych na terenie wsi Rzeczyca (pow. Biała Podlaska). Do badań wybierano po 200 powietrznie suchych nasion (o wilgotności $\pm 13\%$) z czego połowę wyłuskiwano ręcznie. Dla pojedynczych nasion wykonano następujące pomiary: długość nasion oraz szerokość nasion.

Dla całych nasion, nasion bez okrywy nasiennej i łuski wykonano, na aparaturze Intron 6022 znajdującą się w IA PAN w Lublinie, pomiary następujących cech:

- siła maksymalna F_{max} (N), powodująca zniszczenie struktury nasiona i łuski,
- siła w granicy sprężystości F_{spr} (N), niepowodująca uszkodzenia mechanicznego nasiona i łuski,
- odkształcenie przy sile maksymalnej ε_{max} (mm),
- odkształcenie w granicach sprężystości ε_{spr} (mm),
- energia (praca) E (mJ), powodująca zniszczenie struktury nasiona i łuski,
- moduł sprężystości M (MPa), określający wytrzymałość nasion i łuski.

Obliczono średnie wartości badanych cech, określono minimalne i maksymalne ich wartości oraz współczynniki zmienności poszczególnych cech.

Wyniki

Otrzymane wyniki pozwalają na porównanie właściwości fizycznych całych nasion, obłuskanych i łuski u obu badanych form.

Łuska nasion (orzeszków) gryki nie jest zrośnięta z resztą, co umożliwia jej usunięcie bez naruszenia struktury nasiona. Stwierdzono, że długość i szerokość ziarna odznaczają się niskim współczynnikiem zmienności $V=8,93\%$ i $V=4,94\%$ u odmiany Kora i $V=10,22\%$ i $V=6,21\%$ u Red corolla, co może świadczyć o dużej jednorodności materiału. Usunięcie okrywy nasiennej spowodowało zmniejszenie długości nasion u obu form o 0,9 mm, a szerokości o 0,4 mm (tab.1).

Siła maksymalna F_{max} to siła potrzebna do zniszczenia nasiona. Do zniszczenia całych nasion gryki odmiany Kora potrzebna jest siła o wartości 17,90 N, usunięcie łuski zmniejsza tę wartość do 9,35 N, do zniszczenia łuski potrzebna jest siła $F_{max}=8,41$ N. Średnia wartość tej cechy u formy Red corolla była nieco wyższa i wynosiła 18,52 N dla nasion całych i 9,38 N dla nasion bez łuski, i 9,35 N dla okrywy nasiennej. Cecha ta odznacza się dużą zmiennością, przy czym najwyższą wartością współczynnika zmienności charakteryzowały się nasiona formy Red corolla $V=38,51\%$ (tab. 2).

Tabela 1. Wymiary pojedynczych nasion gryki odmiany Kora i formy Red corolla

Table 1. Dimensions of single buckwheat seeds of Kora variety and Red corolla form

Cecha	Parametr	Nasiona całe		Nasiona bez okrywy nasiennej	
		Kora	Red corolla	Kora	Red corolla
Długość nasion	Średnia [mm]	6,2	6,4	5,3	5,5
	Minimum [mm]	5,0	4,8	4,5	4,2
	Maksimum [mm]	7,4	7,9	6,1	7,0
	Współczynnik zmienności V [%]	8,93	10,22	8,25	9,75
Szerokość nasion	Średnia [mm]	3,8	3,8	3,4	3,4
	Minimum [mm]	3,2	3,0	3,0	2,7
	Maksimum [mm]	4,0	4,3	3,8	3,9
	Współczynnik zmienności V [%]	4,94	6,21	4,62	5,46

Źródło: badania własne

Tabela 2. Wartości siły maksymalnej F_{max} powodująca zniszczenie struktury nasiona i łuski gryki odmiany Kora i formy Red corollaTable 2. Values of the maximum force F_{max} resulting in destruction of the seeds structure and a buckwheat husk of Kora variety and Red corolla form

Cecha	Średnia [N]		Minimum [N]		Maksimum [N]		Współczynnik zmienności V [%]	
	Kora	Red corolla	Kora	Red corolla	Kora	Red corolla	Kora	Red corolla
Nasiona całe	17,90	18,52	7,03	6,67	31,53	32,48	33,43	38,51
Nasiona bez okrywy nasiennej	9,35	9,38	3,69	3,58	19,00	18,79	38,47	38,28
Okrywa nasienna	8,41	9,35	4,28	4,12	12,49	13,45	32,34	34,39

Źródło: badania własne

Wartości siły w granicach sprężystości F_{spr} , która nie powoduje uszkodzenia nasion, odznaczały się dużo większą zmiennością niż w przypadku siły maksymalnej i współczynnik zmienności przyjmował wartości: dla całych formy Red corolla $V=53,28\%$ i $51,32\%$ dla odmiany Kora. Wyższe współczynniki zmienności uzyskano dla nasion obłuskanych $V=56,89\%$ u odmiany Kora i $V = 57,81\%$ u formy Red corolla. Okrywa nasienna odznaczała się niższym współczynnikiem $V=38,73\%$ u odmiany Kora i $V=39,41\%$ u formy Red corolla. Parametr ten odznaczał się niższymi wartościami niż przy sile maksymalnej i zawierał się w granicach od 0,45 N dla okrywy nasiennej nasion odmiany Kora do 27,76 N dla całych nasion formy Red corolla (tab. 3).

Tabela 3. Wartości siły w granicach sprężystości F_{spr} nasion gryki odmiany Kora i formy Red corollaTable 3. Value of force within the elasticity limits F_{spr} of buckwheat seeds of Kora variety and Red corolla form

Cecha	Średnia [N]		Minimum [N]		Maksimum [N]		Współczynnik zmienności V [%]	
	Kora	Red corolla	Kora	Red corolla	Kora	Red corolla	Kora	Red corolla
Nasiona całe	11,00	11,23	2,42	2,45	27,52	27,76	51,32	53,28
Nasiona bez okrywy nasiennej	6,74	6,76	1,98	2,02	13,53	13,72	56,89	57,81
Okrywa nasienna	4,26	4,33	0,45	0,52	13,91	13,42	38,73	39,41

Źródło: badania własne

Odształcenie materiału przy sile maksymalnej F_{spr} przyjmowało największe wartości dla całych nasion od 0,13 do 0,48 mm u formy Red corolla i od 0,16 do 0,48 mm u odmiany Kora. Nasiona obłuskane charakteryzowały się niższymi wartościami tej cechy oraz najwyższym współczynnikiem zmienności $V=35,31\%$ dla odmiany Kora i $36,20\%$ u formy Red corolla. Dla okrywy nasiennej zarówno wartości tej cechy, jak i jej zmienność była najniższa w porównaniu z odształceniem orzeszków przy sile maksymalnej (tab. 4).

Tabela 4. Wartości odształcenia przy sile maksymalnej ε_{max} nasion gryki odmiany Kora i formy Red corollaTable 4. Deformation values at the maximum force ε_{max} of buckwheat seeds of Kora variety and Red corolla form

Cecha	Średnia [mm]		Minimum [mm]		Maksimum [mm]		Współczynnik zmienności V [%]	
	Kora	Red corolla	Kora	Red corolla	Kora	Red corolla	Kora	Red corolla
Nasiona całe	0,27	0,29	0,16	0,13	0,48	0,48	31,60	32,85
Nasiona bez okrywy nasiennej	0,20	0,22	0,09	0,09	0,31	0,33	35,31	36,20
Okrywa nasienna	0,08	0,08	0,07	0,07	0,11	0,11	27,23	27,23

Źródło: badania własne

Odształcenie materiału odpowiadające sile w granicach sprężystości ε_{spr} przyjmowało niższe wartości niż odształcenie przy sile maksymalnej i zawierało się w granicach 0,04 do 0,24 mm dla całych nasion formy Red corolla, od 0,03 mm do 0,14 mm dla nasion bez łuski u tej formy i 0,01 do 0,11 mm dla łuski. U odmiany Kora wartości tej cechy były niższe. Jednak średnie wartości tej cechy u obu badanych form były jednakowe. Największą zmienność tej cechy u obu form stwierdzono u całych nasion, najniższą u łuski (tab. 5).

Tabela 5. Wartości odkształcenia w granicach sprężystości ε_{spr} nasion gryki odmiany Kora i formy Red corollaTable 5. Deformation values within the elasticity limits ε_{spr} of buckwheat seeds of Kora variety and Red corolla form

Cecha	Średnia [mm]		Minimum [mm]		Maksimum [mm]		Współczynnik zmienności V [%]	
	Kora	Red corolla	Kora	Red corolla	Kora	Red corolla	Kora	Red corolla
Nasiona całe	0,11	0,11	0,05	0,04	0,21	0,24	41,27	41,88
Nasiona bez okrywy nasiennej	0,08	0,08	0,04	0,03	0,13	0,14	37,81	38,43
Okrywa nasienna	0,03	0,03	0,01	0,01	0,11	0,10	27,89	27,80

Źródło: badania własne

Wartość energii E potrzebnej do zniszczenia struktury ziarna, odpowiadającej sile maksymalnej, odznaczała się dużą zmiennością, przy czym najwyższe wartości zarówno współczynnika zmienności $V=65,81\%$ (odmiana Kora) i $V=66,12\%$ (forma Red corolla), jak

i energii od 11,39 do 41,75 mJ u formy Red corolla i od 11,55 do 40,91 mJ u odmiany Kora, uzyskano dla okrywy nasiennej. Nasiona całe i obłuskane odznaczały się mniejszą zmiennością tej cechy. Jej wartość wynosiła od 0,22 do 2,18 mJ u obłuskanych nasion i od 0,60 do 6,90 mJ dla całych nasion. Różnice w wartości tej cechy u obu badanych form były nieznaczne (tab. 6).

Tabela 6. Wartości energii E powodującej zniszczenie struktury nasion gryki odmiany Kora i formy Red corollaTable 6. Energy values E causing destruction of the structure of buckwheat seeds of Kora variety and Red corolla form

Cecha	Średnia [mJ]		Minimum [mJ]		Maksimum [mJ]		Współczynnik zmienności V [%]	
	Kora	Red corolla	Kora	Red corolla	Kora	Red corolla	Kora	Red corolla
Nasiona całe	2,88	2,95	0,63	0,60	6,82	6,90	53,02	54,82
Nasiona bez okrywy nasiennej	1,02	1,03	0,22	0,21	2,17	2,18	58,54	58,71
Okrywa nasienna	27,53	27,58	11,55	11,38	40,91	41,75	65,81	66,12

Źródło: badania własne

Wartości modułu sprężystości M dla obu badanych form zawierały się w granicach 35,78–210,21 MPa dla całych nasion przy średniej: dla odmiany Kora 37,03 MPa i dla formy Red corolla 38,11 MPa. Dla nasion obłuskanych uzyskano wartości w granicach 21,55–168,89 MPa przy średnich: dla odmiany Kora 82,31 MPa i dla formy Red corolla 83,52 MPa. Parametr odznacza się dużą zmiennością dla obu badanych form. Wartość

i zmienność modułu sprężystości dla okrywy nasiennej były znacznie niższe niż u nasion (tab. 7).

Tabela 7. Wartości modułu sprężystości M nasion gryki odmian Kora i Red corolla

Table 7. Values of the elasticity module M of the buckwheat seeds of Kora and Red corolla varieties

Cecha	Średnia [MPa]		Minimum [MPa]		Maksimum [MPa]		Współczynnik zmienności V [%]	
	Kora	Red corolla	Kora	Red corolla	Kora	Red corolla	Kora	Red corolla
Nasiona całe	87,03	88,11	35,78	35,82	205,35	210,21	40,03	41,42
Nasiona bez okrywy nasiennej	82,37	82,52	21,55	21,64	168,53	168,89	53,90	54,20
Okrywa nasienna	4,66	5,08	4,02	4,09	35,72	36,23	22,96	23,05

Źródło: badania własne

Wnioski

1. Nasiona badanych form charakteryzują się zbliżonymi wartościami cech fizycznych, co może być spowodowane ich bliskim pokrewieństwem.
2. Usunięcie okrywy nasiennej spowodowało zmniejszenie wymiarów nasion u obu badanych form. Wymiary nasion całych jak i obłuskanych odznaczają się niską zmiennością, co wskazuje na dużą ich jednorodność.
3. Całe nasiona charakteryzują się wyższymi wartościami siły maksymalnej, siły w granicach sprężystości, odkształceń i modułu sprężystości w porównaniu z nasionami bez okrywy nasiennej.
4. Badane właściwości fizyczne nasion odznaczają się dużą zmiennością, zwłaszcza u nasion bez okrywy nasiennej. Większą zmiennością jak i wyższą wartością średnią poszczególnych cech charakteryzowała się forma Red corolla. Duża zmienność cech pozwala na uzyskanie form o nasionach bardziej odpornych na uszkodzenia.

Bibliografia

- Jurga R.** (2001): Prawie wszystko o kaszach. Przegląd Zbożowo-Młynarski, 8, 25-28.
- Kaliniewicz Z., Rawa T.** (2000): Model geometryczny wgłębień tryjera do gryki. VIII Sympozjum im. prof. Cz. Kanafojskiego nt. „Problemy budowy oraz eksploatacji maszyn i urządzeń rolniczych” Płock, t.1, 257-262.
- 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.
- Kaliniewicz Z., Markowski P., Rawa T.** (2005): Analiza podstawowych rozkładów cech fizycznych ziaren gryki i łuszczyń rzodkwi świrzepy w aspekcie modelowania procesów rozdzielczych. Inżynieria Rolnicza, 1(61), 85-90.
- Konopka S., Jeliński T., Sadowska J., Błaszczak W., Fornal J., Rybiński.** (2009): Podstawowe właściwości fizyczne nasion lędzwanu siewnego (*Lathyrus sativus* L.). Acta Agrophysica, 14(1), 95-108.

- Malek-Woźnica A., Grochowicz J.** (2006): Wpływ obróbki termicznej na wybrane właściwości fizyczne nasion ciecierzycy. *Inżynieria Rolnicza*, 7(82), 317-324.
- Mieszkalski L.** (1999): Badania podstawowych właściwości fizycznych nasion łubinów. *Problemy Inżynierii Rolniczej*, 1, 51-58.
- Szot B.** (2008): Ocena podstawowych właściwości fizycznych nasion rzepaku jarego. *Acta Agrophysica*, 12(1), 191-205.
- Wolińska J.** (1996): Zmienność i współzależność niektórych cech u gryki. *Biuletyn informacyjny Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin*, 200-227.
- Wolińska J., Woliński J., Wyrzykowska M.** (2006): Zmienność i współzależność niektórych cech plonotwórczych gryki. *Biuletyn Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin*, 240-310.
- Woliński J.** (2012): Morfologiczne i agrofizyczne uwarunkowania zbioru kombajnowego gryki. *Inżynieria Rolnicza*, 1(135), ISSN 1429-7264.
- Woliński J., Wolińska J., Wyrzykowska M.** (2012): Wpływ wilgotności na wartość niektórych cech ziarna gryki odmiany Panda. *Inżynieria Rolnicza*, 2(136), 345-351.

SELECTED PHYSICAL PROPERTIES OF FULL SEEDS AND SEEDS WITHOUT SEED COVER OF KORA VARIETY BUCKWHEAT AND RED COROLLA FORM

Abstract. Buckwheat is a species, which is characterised by great variability of properties. Physical properties of full seeds of buckwheat, husked seeds and a seed cover of two forms of buckwheat – Kora variety and Red corolla form. It was determined that length and width in both forms are the properties of the lowest variability what may prove uniformity of sowable material. Both forms formed seeds of an average length of 6.2 mm and average thickness of 3.8 mm. Husked seeds were shorter than full seeds of 0.9 mm and thinner of 0.4 mm. The remaining properties were characterised by high variability, while the highest values of coefficients of variance were obtained for the power strength in the limits of elasticity F_{spr} . Values of parameters of full seeds were higher than those of the husked seeds.

Key words: buckwheat, seeds, husk, geometric properties, physical properties.

Adres do korespondencji:

Jan Woliński; e-mail khrin@ap.siedlce.pl
Katedra Uprawy Roli, Roślin i Inżynierii Rolniczej
Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach
ul. B. Prusa 14
08-110 Siedlce