

WPLYW WILGOTNOŚCI NA WARTOŚĆ NIEKTÓRYCH CECH ZIARNA GRYKI ODMIANY PANDA

*Jan Woliński, Joanna Wolińska, Małgorzata Wyrzykowska
Instytut Agronomii, Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach*

Streszczenie. Gryka jest gatunkiem, który zachował wiele cech rośliny dzikiej, między innymi niekończący się wzrost i długi okres wegetacji. Przy zbiorze jednofazowym zachodzi konieczność desykacji roślin. W trakcie zbioru ziarna gryki ulegają zawilgoceniu, często do 24%. W hodowli roślin coraz częściej zwraca się uwagę na cechy fizyczne ziaren, co pozwala na otrzymywanie odmian o bardziej dorodnych ziarnach, odpornych na uszkodzenia podczas zbioru, transportu czy przechowywania. Badano zmiany niektórych cech fizycznych ziaren gryki w różnych warunkach wilgotności. Do badań przyjęto następujące poziomy wilgotności nasion: 9, 12, 15, 18, 21 i 24%. Badaniami objęto zakres wilgotności, jaki może wystąpić w okresie zbioru czy magazynowania. Warunki klimatyczne jakie wystąpiły w 2008 roku były korzystne dla gryki, otrzymano plon nasion w wysokości $1,9 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$, o masie 1000 ziaren równej 26,8 g, co świadczy o dorodności i dobrym wypełnieniu ziarna. W pozostałych latach otrzymano niższe plony nasion o masie 1000 nasion około 25-26 g. Nie stwierdzono istotnego wpływu warunków klimatycznych w poszczególnych latach na wartości badanych cech fizycznych ziaren. Zmiany w poziomie wilgotności ziarna warunkowały zmiany wartości badanych cech. U większości badanych cech ich wartość wzrastała wraz ze wzrostem wilgotności ziaren, z tym że u kąta zsypania i usypu najniższe wartości otrzymano przy wilgotności ziarna 15%, przy wyższym poziomie wilgotności ziarna wartości tych cech rosły. Porowatość ziaren była ujemnie skorelowana z ich wilgotnością. Stwierdzono, że wraz ze wzrostem wilgotności ziaren porowatość masy ziarna ulegała zmniejszeniu.

Słowa kluczowe: gryka, wilgotność, ziarna, cechy fizyczne

Wstęp

Gryka jest gatunkiem uprawianym w Polsce od czasów neolitycznych [Nowiński 1970], ale największe zainteresowanie uprawą tego gatunku odnotowano w XVII wieku, kiedy to pozyskiwano nowe tereny uprawne. Gryka ma zdolność wykorzystywania składników pokarmowych niedostępnych dla innych gatunków, dlatego uprawiano ją na nowinach uzyskiwanych po wyrębie lasów. Prace hodowlane nad gryką rozpoczęto stosunkowo późno – w porównaniu do innych gatunków, dlatego zachowała wiele cech rośliny dzikiej. Do

takich cech zalicza się niekończący się wzrost i rozwój rośliny, wegetację przerywają dopiero przymrozki. Przy zbiorze jednofazowym zachodzi konieczność desykacji roślin, by zapobiec zawilgoceniu nasion. Wilgotność ziaren gryki po zbiorze najczęściej osiąga wartość 20-25%. Wymaga to natychmiastowego suszenia masy ziarna, co zapobiega jej przegrzaniu i zatechnięciu [Woliński, Wolińska 2008].

Gęstość i porowatość zalicza się do cech jakościowych ziarna. Obie cechy zależą od kształtu, wymiarów oraz charakteru powierzchni pojedynczych ziaren. W zależności od gatunku masa ziaren zawiera różne ilości powietrza, co daje luźniejszy lub bardziej zwarty jej układ, dlatego wyznacza to metodę przechowywania i składowania ziarna danego gatunku [Konopko 2000; Szot 2008].

Sypkość ma duże znaczenie w przechowywaniu i transporcie ziarna. Zależy od kształtu ziarna, powierzchni okrywy nasiennej, wilgotności oraz powierzchni, po której przesuwa się masa ziaren [Rawa 1992; Szot 2008]. Sypkość masy ziaren charakteryzuje tarcie wewnętrzne mierzone wielkością kąta zsypania i tarcie wewnętrzne o różne powierzchnie.

Kąt zsypania jest to kąt pod jakim ziarna zsuwają się z pryzmy, najmniejszym kątem zsypania charakteryzują się ziarna kuliste, które są standardem do wyznaczania kątów zsypania innych ziaren [Frączek, Ślipek 2006].

Przy tworzeniu nowych odmian roślin uprawnych zaczęto wykorzystywać wyniki badań nad cechami fizycznymi roślin po to, by otrzymać odmiany o wysokim plonie głównym, o ziarnach odpornych na różnego rodzaju uszkodzenia. Ocena wpływu różnych poziomów wilgotności na wybrane cechy fizyczne ziaren gryki było celem niniejszej pracy.

Material i metody

Materiałem użytym do badań były ziarna gryki odmiany Panda. Jest to nowa odmiana gryki, dość odporna na wyleganie i warunki atmosferyczne, o masie 1000 ziaren (MTZ) około 25 g.

Badania przeprowadzono w Instytucie Agrofizyki PAN w Lublinie i w Instytucie Agronomii Uniwersytetu Przyrodniczo-Humanistycznego w Siedlcach w latach 2007–2009. Badania te są prowadzone od 2000 roku na różnych odmianach gryki. Istotnym czynnikiem wpływającym na właściwości fizyczne ziaren gryki była ich wilgotność. Do badań przyjęto następujące poziomy wilgotności ziarna: 9, 12, 15, 18, 21 i 24%. Badaniami objęto cały zakres wilgotności, jaka może wystąpić w okresie od zbioru do magazynowania. Ziarna suszono, a następnie je nawilżano do wybranego poziomu. Pomiar wilgotności przeprowadzono na elektronicznej wagosuszarce WPE 309.

Masę 1 m³ ziaren określono przy użyciu gęstościomierza zbożowego. Pomiar wykonywano zgodnie z Polską Normą PN R-74007, dla każdego poziomu wilgotności ziarna.

Porowatość masy ziaren oznaczano za pomocą porometru rtęciowego, przystosowanym do oznaczania porowatości próbek ziaren w stanie usypowym w cylindrze o objętości 100cm³. Odczytu porowatości z dokładnością do 0,5%, odczytywanej na skali od 0 do 100%. Przy oznaczaniu tej cechy zastosowano zasadę 10 powtórzeń dla każdej kombinacji eksperymentu.

Kąt zsypania i usypu ziarna mierzono za pomocą prototypowego urządzenia składającego się z dwóch komór. Komory te w połowie wysokości są przegrodzone półką z ruchomą

zasuwą nad otworem. Po uzupełnieniu górnej komory ziarnem i wysunięciu zasuw, ziarna swobodnie przesypują się do dolnej komory. Dzięki przezroczystej ścianie pojemnika, w górnej komorze za pomocą kątomierza wyznacza się kąt zsypu, zaś w dolnej kąt usypu. Dla każdego poziomu wilgotności wykonano po trzy powtórzenia dla obu tych parametrów.

Wyniki

Warunki klimatyczne w okresie wegetacji mają istotny wpływ na wysokość i jakość plonu ziarna gryki jak i wartości parametrów masy ziarna. W tabelach 1 i 2 podano sumę opadów i rozkład temperatur w latach 2007-2009. Warunki w 2008 roku były najbardziej korzystne dla rozwoju gryki i oblotu zapylających ją owadów.

Tabela 1. Suma opadów atmosferycznych w poszczególnych miesiącach lat badań
Table 1. A sum of atmospheric precipitation in particular months of the researched years

Rok	Miesiąc					
	IV	V	VI	VII	VIII	IX
2007	21,2	59,1	59,0	70,2	31,1	67,6
2008	28,2	85,6	49,0	69,8	75,4	63,4
2009	8,1	68,9	145,2	26,8	80,9	24,9
Wielolecie	37,4	47,1	48,1	65,5	43,5	47,3

Źródło: Stacja Meteorologiczna Instytutu Agronomii UPH Siedlce

Tabela 2. Średnie wartości temperatury w poszczególnych miesiącach lat badań
Table 2. Average values of temperatures in particular months of the researched years

Rok	Miesiąc					
	IV	V	VI	VII	VIII	IX
2007	8,6	14,6	18,2	18,9	18,9	13,1
2008	9,1	12,7	17,4	18,4	18,5	12,2
2009	10,3	12,9	15,7	19,4	17,7	14,6
Wielolecie	8,3	14,2	17,6	19,7	19,1	12,9

Źródło: Stacja Meteorologiczna Instytutu Agronomii UPH Siedlce

Stosunkowo niskie opady w sierpniu 2007 roku spowodowały wcześniejsze zasychanie roślin gryki, zaś lipcowa susza w 2009 roku przyczyniła się do zmniejszenia nektarowania kwiatów i oblotu pszczoł, co przyczyniło się do obniżenia plonu. Warunki klimatyczne w 2008 roku były najkorzystniejsze dla gryki. W tabeli 3 podano plon ziarna z hektara w poszczególnych latach.

Tabela 3. Plon przeliczeniowy gryki (z 10m²) i masa 1000 ziaren w latach badań (wilgotność nasion 14-17%)Table 3. Calculation crop of buckwheat (out of 10m²) and the mass of 1000 seeds in the years of research (seeds moisture 14-17%)

Lata badań	Masa 1000 ziaren [g]	Plon [t ha ⁻¹]
2007	25,2	1,5
2008	26,8	1,9
2009	25,1	1,2

Źródło: badania własne

Masa 1000 ziaren (MTZ) jest cechą odmianową, o stosunkowo niewielkiej zmienności, dziedziczona w linii matecznej [Wolińska i in. 2006]. Wysoka wartość MTZ świadczy o dobrym wypełnieniu nasion i o ich wysokiej wartości siewnej. W 2008 roku otrzymano nasiona o najwyższej MTZ. W tabeli 4 przedstawiono jak zmienia się wartość tej cechy pod wpływem wzrostu wilgotności ziarna.

Tabela 4. Wpływ wilgotności na wartość masy 1000 ziaren (MTZ) [g]

Table 4. Influence of moisture on the value of the mass of 1000 seeds (MTZ) [g]

Masa 1000 ziaren	Wilgotność [%]					
	9	12	15	18	21	24
2007	24,4	24,6	25,0	25,4	26,2	27,3
2008	26,5	27,0	27,3	28,1	28,9	29,9
2009	24,1	24,4	24,9	25,7	26,2	27,8
$\bar{x}$	25,3	25,7	26,1	26,7	27,4	28,7

Źródło: badania własne

U odmiany Panda nastąpił wzrost wartości MTZ w miarę wzrostu wilgotności. Stwierdzono zależność liniową MTZ od wilgotności. Najniższą wartość MTZ uzyskano przy wilgotności 9% (średnio 25,3 g), najwyższą przy wilgotności 24% (średnio 28,7 g). Ta zależność występowała we wszystkich latach badań. Różnica w wartości MTZ pomiędzy MTZ przy wilgotności 24% a MTZ przy wilgotności 9% wynosiła około 3 g niezależnie od roku badań, co może świadczyć o ilości wody zawartej w ziarnach.

Gęstość usypowa ziarna jest to cecha wiążąca masę i wymiary geometryczne ziarna. Na gęstość usypową ma wpływ kształt ziaren, wielkość i ich wzajemne ułożenie. Wyniki pomiarów gęstości usypowej ziarna badanej odmiany gryki w zależności od poziomu wilgotności przedstawiono w tabeli 5. Gęstość ziarna zmieniała się w zależności od wilgotności.

Stwierdzono istotną różnicę w wartości gęstości masy ziarna otrzymanej w 2007 roku i w 2008 roku. Im większa wilgotność ziarna, tym gęstość masy ziarna była niższa. Istotne różnice wystąpiły we wszystkich latach badań dla wartości tej cechy przy wilgotności ziarna 9% i 24%. Różnica w wartości tej cechy wahała się od 35,5 kg·m⁻³ do 60,4 kg·m⁻³.

Tabela 5. Wpływ wilgotności na gęstość masy ziarna gryki [$\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$]Table 5. Influence of moisture on thickness of the buckwheat seed [$\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$]

Gęstość masy	Wilgotność [%]					
	9	12	15	18	21	24
2007	539,4	511,2	502,3	492,0	484,5	475,3
2008	609,8	621,3	608,5	593,0	587,6	572,3
2009	576,4	570,2	568,0	562,4	556,2	540,2
$\bar{x}$	575,1	567,6	559,6	549,1	542,8	529,3

Źródło: badania własne

Porowatość jest to cecha, która odgrywa bardzo ważną rolę w procesie suszenia ziarna, u gryki często wilgotność waha się w granicach 15 – 18%. Duża wilgotność łodyg i części roślinnych rozdrobnionych w czasie jednoetapowego zbioru może spowodować wzrost wilgotności ziarna nawet do 25%, pomimo desykacji roślin. Dlatego bezpośrednio po zbiorze kombajnowym ziarna poddaje się procesowi wstępnego oczyszczania i dosuszania. Porowatość to cecha skorelowana ujemnie z gęstością ziarna. Wzrost jednej cechy powoduje spadek drugiej. Wraz ze wzrostem wilgotności ziaren na ogół wzrasta porowatość masy ziaren. Średnie wartości porowatości ziarna gryki odmiany Panda przy zadanych poziomach wilgotności zbioru przedstawiono w tabeli 6.

Tabela 6. Wpływ wilgotności na porowatość masy ziarna gryki [%]

Table 6. Influence of moisture on porosity of the buckwheat seed [%]

Porowatość masy	Wilgotność [%]					
	9	12	15	18	21	24
2007	61,2	62,0	62,8	63,6	64,8	65,3
2008	54,5	55,8	56,6	57,7	59,1	61,3
2009	58,7	59,3	60,4	61,2	62,7	63,0
$\bar{x}$	58,1	59,0	59,9	60,8	62,2	63,2

Źródło: badania własne

Wartość porowatości wzrasta wraz ze zwiększającą się wilgotnością ziarna. Istotne różnice wartości tej cechy stwierdzono pomiędzy ziarnem o wilgotności 9% i 24% . Średni wzrost wartości tej cechy przy wilgotnościach skrajnych sięga 5%.

Zmienność wartości kątów zsypu i usypu masy ziarna gryki jest bardzo istotna w ustalaniu technologii różnych procesów związanych z suszeniem, czyszczeniem, transportem, przeładunkiem i składowaniem ziarna. Wartości kąta zsypu ziaren przedstawiono w tabeli 7, a kąta usypu w tabeli 8.

Wyniki pomiarów kątów zsypu i usypu zmieniały się wraz ze zmianą wilgotności ziarna. Najniższe wartości tych cech uzyskano przy wilgotności 15%, następnie wartości obu cech wzrastały, średnio dla kąta zsypu z $28,3^\circ$ przy wilgotności ziarna 15% do $37,7^\circ$ przy wilgotności ziarna 24%. Wartości kąta usypu były nieco niższe niż kąta zsypu. Stwierdzono, podobnie jak u kąta zsypu, że najniższe wartości tej cechy – średnio $27,3^\circ$ uzyskano

przy wilgotności ziarna 15%, najwyższe – 33,0° przy wilgotności ziarna 24%. Nie stwierdzono istotnych różnic w wartościach tych cech w poszczególnych latach badań.

Tabela 7. Wpływ wilgotności na kąt zsypania gryki [°]

Table 7. Influence of moisture on the angle of slide of the buckwheat seed [°]

Kąt zsypania nasion	Wilgotność %					
	9	12	15	18	21	24
2007	32,0	30,0	28,0	30,0	33,0	37,0
2008	31,0	29,0	28,0	31,0	35,0	38,0
2009	32,0	30,0	29,0	31,0	34,0	38,0
$\bar{x}$	31,7	29,7	28,3	34,0	34,0	37,7

Źródło: badania własne

Tabela 8. Wpływ wilgotności na kąt usypu ziarna gryki [°]

Table 8. Influence of moisture on the angle of repose of the buckwheat seed [°]

Kąt usypu nasion	Wilgotność %					
	9	12	15	18	21	24
2007	30,0	30,0	28,0	31,0	31,0	33,0
2008	28,0	27,0	25,0	29,0	30,0	34,0
2009	31,0	30,0	29,0	31,0	32,0	32,0
$\bar{x}$	29,7	29,0	27,3	30,0	31,0	33,0

Źródło: badania własne

Wnioski

1. Wzrost wilgotności ziarna powoduje wzrost wartości masy 1000 ziaren, gęstości nasion oraz kąta zsypania i usypu, natomiast wartości porowatości ziaren maleją.
2. Istotne różnice w wartościach gęstości, porowatości i MTZ wystąpiły przy skrajnych wartościach wilgotności 9% i 24%.
3. Kąty zsypania i usypu najniższe wartości przyjmowały przy wilgotności 15%.
4. Nie stwierdzono istotnego wpływu warunków klimatycznych w poszczególnych latach na wartości badanych cech ziaren.

Bibliografia

- Frączek J., Ślipek Z.** (2006): Modele roślinnych struktur ziarnistych. Inżynieria Rolnicza, 12, 145-154.
- Kalisiewicz Z., Rawa T.** (2005): Analiza związków masy i podstawowych wymiarów ziaren gryki segmentów łuszczyń rzodkwi świrzepy. Inżynieria Rolnicza, 6, 287-295.
- Konopko H.** (2000): Wpływ wielkości nasion amarantusa na gęstość usypową produktu otrzymanego w procesie ich ekspandowania podczas transportu pneumatycznego. Probl. Inż. Roln., 2, 27-34.
- Nowiński M.** (1970): Dzieje upraw i roślin uprawnych. PWRiL.

- Rawa T.** (1992): Studia nad skutecznością czyszczenia gryki. *Acta Acad. Agricult. Techn. Olst. Aedif. Mech.*, 22, Supplementum A, 3-65.
- Szot B.** (2008): Ocena podstawowych właściwości fizycznych nasion rzepaku jarego. *Acta Agrophysica*, Vol.12, 1, 191-205.
- Waszkiewicz C., Sypuła M.** (1992): Wpływ wilgotności na właściwości mechaniczne ziarna pszenicy. *Ann. WAV Agric. Eng.*, 25, 47-52.
- Wolińska J., Woliński J., Wyrzykowska M.** (2006): Zmienność i współzależność niektórych cech plonotwórczych gryki. *Biuletyn IHAR*, 240/241, 299-310
- Woliński J., Wolińska J.** (2008): Ocena właściwości mechanicznych łodyg gryki odmian Kora, Luba i Panda. *Inżynieria Rolnicza*, 5(103), 273-278.

INFLUENCE OF MOISTURE ON THE VALUE OF SOME PROPERTIES OF A BUCKWHEAT SEED OF PANDA VARIETY

Abstract. Buckwheat is a variety, which have maintained many properties of a wild plant, inter alia a non-finite growth and a long period of vegetation. At the one-stage crop there is a necessity to dry plants. During harvesting, buckwheat seeds get moist, frequently up to 24 %. More and more often, attention is paid to the physical properties of seeds during plant cultivation, which allows for obtaining varieties of very splendid seeds, resistant to damaging during harvesting, transporting or storing. Changes of some physical properties of buckwheat seeds in different moisture conditions were researched. The following levels of seeds moisture were accepted to the research: 9, 12, 15, 18, 21 i 24%. The research included the scope of moisture, which may occur during harvesting or storing. Climatic conditions, which occurred in 2008, were favourable for buckwheat; the obtained crop of seeds was in the amount of 1.9 t ha^{-1} , of the mass of 1000 seeds equal to 26.8 g, what proves ripeness and good filling of a seed. In the remaining years, lower crops of seeds of the mass of 1000 seeds - approx. 25-26 g were obtained. No significant influence of climatic conditions in particular years on the value of the examined physical properties of seeds was determined. Changes in the level of moisture conditioned changes of values of the examined properties. The value of the majority of the examined properties was increasing along with the increase of seeds moisture, however, at the angle of slide and the angle of repose, the lowest values were obtained at the seeds moisture of 15%, at the higher level of seeds moisture values of these properties were rising. Porosity of seeds was negatively correlated with their moisture. It was determined that with the growth of seeds moisture, the porosity of seeds mass decreased.

Key words: buckwheat, moisture, seeds, 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