

JOANNA WOLIŃSKA¹JAN WOLIŃSKI²MAŁGORZATA WYRZYKOWSKA¹¹ Katedra Hodowli Roślin i Nasiennictwa, Akademia Podlaska, Siedlce² Zakład Mechanizacji Rolnictwa, Akademia Podlaska, Siedlce

Zmienność i współzależność niektórych cech plonotwórczych gryki

Variation and correlations for some yield related characters of buckwheat

Gryka jest gatunkiem o dużym potencjale plonowania. Teoretycznie wyliczony plon sięga 20 t/ha. Obecnie otrzymuje się plony w granicach 0,5–2,5 t/ha. Tak duże wahania plonu są spowodowane cechami biologicznymi tego gatunku (duża zmienność cech) jak i warunkami pogodowymi w okresie wegetacji. Celem badań było porównanie zmienności cech plonotwórczych formy Red corolla i odmiany Hruszowska. Badania te są częścią prac hodowlanych nad otrzymaniem gryki o stabilnym plonie i zmniejszonej ilości zielonej masy, przydatnej do zbioru kombajnowego. Uzyskane wyniki wskazują, że odmiana Hruszowska odznacza się nieco większą zmiennością badanych cech niż Red corolla. Największą zmiennością odznaczają się: masa nasion z rośliny, masa rośliny i liczba nasion z rośliny. Najbardziej stabilnymi okazały się: liczba węzłów na pędzie głównym (Hruszowska $V = 14,50\%$, Red corolla $V = 12,34\%$), wysokość (Hruszowska $V = 18,53\%$, Red corolla $V = 12,74\%$), MTN (Hruszowska $V = 17,74\%$, Red corolla $V = 16,72\%$), wysokość I kwiatostanu (Hruszowska $V = 20,91\%$, Red corolla $V = 20,14\%$) i długość strefy kwitnienia (Hruszowska $V = 20,06\%$, Red corolla $V = 20,14\%$). Największe różnice w wielkości współczynnika zmienności wystąpiły u cech: liczba nasion z rośliny (Hruszowska $V = 78,95\%$, Red corolla $V = 50,93\%$) i masa nasion z rośliny (Hruszowska $V = 71,75\%$, Red corolla $V = 52,74\%$) i liczba nasion w pojedynczym kwiatostanie (Hruszowska $V = 52,11\%$, Red corolla $V = 46,11\%$). Obliczono współczynniki korelacji pomiędzy wybranymi cechami. Stwierdzono, że u obu form wysokość plonu z rośliny jest istotnie skorelowana z liczbą nasion z rośliny, liczbą kwiatostanów na roślinie i liczbą nasion w pojedynczym kwiatostanie. MTN jest istotnie i ujemnie skorelowana z masą nasion z rośliny, u Hruszowskiej ta korelacja jest dodatnia i nieistotna.

Słowa kluczowe: gryka, korelacje, plonowanie, zmienność

Buckwheat is a species of high yielding potential. The theoretically calculated crop amounted to 20 t/ha. Nowadays the crop ranges between 0.5 and 2.5 t/ha. Such large fluctuations are caused by biological features of the species (large variability of characters) and by weather conditions during vegetation. The aim of the study was to compare the variability of yield related characters of the Red corolla and Hruszowska varieties. The Hruszowska variety is one of the initial forms used to create Red corolla variety. The studies are a part of breeding work, aimed at a buckwheat variety with stable crop and decreased amount of green mass used for harvesting. The results showed that the Hruszowska variety was characterized by a slightly larger variability of the tested characters than Red corolla

variety. The largest variability was found in seed weight per plant, plant weight and number of seeds per plant. The most stable characters were as follows: number of nodes on main shoot (Hruszowska V = 14.50%, Red corolla V = 12.34%), plant height (Hruszowska V = 18.53%, Red corolla V = 12.74%), thousand seed weight (Hruszowska V = 17.74%, Red corolla V = 16.72%), height of the first inflorescence (Hruszowska V = 20.91%, Red corolla V = 20.14%) and length of florescence area (Hruszowska V = 20.06%, Red corolla V = 20.14%). The largest differences between coefficients of variation were proved in number of seeds per plant (Hruszowska V = 78.95%, Red corolla V = 50.93%), seed weight per plant (Hruszowska V = 71.25%, Red corolla V = 52.74%) and in the number of seeds in one inflorescence (Hruszowska V = 52.11%, Red corolla V = 46.11%). Correlation coefficients between selected characters were also calculated. Significant correlations between seed yield per plant and number of seeds per plant number of inflorescences per plant and number of seeds in one inflorescence were found in both varieties. Significant and negative correlations between thousand seed weight and seed weight per plant were also proved in the Red corolla variety, whereas the correlations were not significant in the Hruszowska variety.

Key words: buckwheat, correlation, variability, yield

WSTĘP

Gryka jest gatunkiem o dużym potencjale plonowania, teoretycznie wyliczona wysokość plonu to 20 t/ha (Alekseeva, 1989). Warunkiem otrzymania wysokich plonów u gryki jest utrzymanie dużej zmienności wewnątrzodmianowej oraz przebieg warunków pogodowych w okresie wegetacji. Długotrwały brak opadów powoduje wcześniejsze zasychanie znamienia słupków oraz wysychanie nektaru, przy długotrwałych opadach nektar jest rozwodniony, powoduje to zmniejszenie oblotu owadów zapylających i obniżenie plonu. Badania nad dziedziczeniem cech gryki, jakie prowadzono w Katedrze Hodowli Roślin i Nasiennictwa Akademii Podlaskiej w Siedlcach wykazały, że chów wsobny powodował tak silną depresję, iż w trzecim lub czwartym pokoleniu krzyżowania wsobnego nie otrzymywano nasion. Zaczęto poszukiwać form samopłodnych u gryki, by uniezależnić zapylenie od warunków pogodowych oraz podjęto próby otrzymania form tolerancyjnych na zmniejszenie zmienności w obrębie formy. Obecnie wzrasta zainteresowanie uprawą gryki jako rośliny alternatywnej dla zbóż z uwagi na jej walory smakowe jak i dietetyczne, dlatego podjęto badania nad cechami plonotwórczymi tego gatunku.

MATERIAŁ I METODY

Materiałem użytym do badań była odmiana Hruszowska, która jest najczęściej uprawiana na glebach lekkich, została ona skreślona z Doboru Odmian. Jest to odmiana o średniej długości łodygi, niezbyt obfitym ulistnieniu, owocem jej jest brązowy orzeszek o MTN 24,5g Drugą formą była Red corolla otrzymana w wyniku krzyżowania odmian Hruszowska i Buriatska. Buriatska była populacją uprawianą w warunkach stepowych na terenie dawnego ZSRR. Charakteryzowała się dużym procentem roślin samopłodnych i różowym zabarwieniem okwiatu. Forma Red corolla charakteryzuje się czerwoną barwą listków okwiatu, wytwarza też więcej zielonej masy niż Hruszowska. Jest ona bardziej odporna na niesprzyjające czynniki atmosferyczne i jest tolerancyjna na zmniejszenie zmienności genetycznej w obrębie linii.

Doświadczenie założono w latach 2002–2004 na terenie wsi Rzeczyca (powiat Biała Podlaska) na glebie IV klasy bonitacyjnej, piaszczystej, o podłożu żwirowym, metodą bloków losowanych w czterech powtórzeniach. Zastosowano optymalną agrotechnikę. Do badań użyto 100 roślin z każdego poletka. Po zbiorze oceniono cechy mające wpływ na plonowanie gryki takie jak: masa rośliny, wysokość rośliny, wysokość osadzenia I kwiatostanu, długość strefy kwitnienia, średnicę I międzywęźla, średnicę międzywęźla pod I kwiatostanem, liczbę węzłów na pędzie głównym, liczbę kwiatostanów na roślinie, liczbę i masę nasion z rośliny, masę tysiąca nasion i liczbę nasion w pojedynczym kwiatostanie. Wyniki opracowano statystycznie.

WYNIKI I DYSKUSJA

Gryka charakteryzuje się dużą zmiennością wewnątrzgatunkową. Próby zmniejszenia zmienności w obrębie odmiany powodują obniżenie wysokości plonu (Alekseeva, 1989; Pauseva, 1990; Wolińska, 1996). Otrzymane wyniki przedstawiono w tabelach 1 i 2. Wskazują one, że Hruszowska odznacza się większą zmiennością w porównaniu z Red corolla.

Tabela 1

Średnie wartości i odchylenie standardowe cech plonotwórczych u badanych form gryki
Mean values and standard deviation of yield related characters in the tested buckwheat varieties

Cecha Trait	Hruszowska		Red corolla	
	$\bar{x}$	σ	$\bar{x}$	σ
Masa rośliny (g) Plant mass	42,88	23,8	44,26	20,60
Wysokość rośliny (cm) Plant height	128,08	32,71	140,20	35,30
Wysokość osadzenia I kwiatostanu (cm) Height I inflorescence	65,56	13,71	58,93	11,87
Długość strefy kwitnienia (cm) Length of florescence area	62,48	16,28	81,47	18,22
Grubość I międzywęźla (mm) Thickness I internode	7,46	1,36	,90	1,89
Grubość międzywęźla pod I kwiatostanem (mm) Thickness of the internode under the first inflorescence	4,11	1,15	3,95	1,24
Liczba węzłów Number of node	12,80	1,92	14,98	1,86
Liczba kwiatostanów na roślinie Number of inflorescences	85,20	43,50	88,18	41,22
Liczba nasion z rośliny Number of seeds/ plant	165,40	118,85	604,18	307,22
Masa nasion z rośliny (g) Yield of seeds/ plant	12,46	8,27	16,63	7,20
MTN (g) Weight 1000 seeds	24,92	4,22	23,02	3,83
Liczba nasion w I kwiatostanie Number of seeds per inflorescence	4,21	6,20	7,59	3,5

Tabela 2

Współczynniki zmienności cech plonotwórczych u badanych form gryki
Coefficients of variation for yield related characters in the tested buckwheat varieties

Cecha Trait	Hruszowska	Red corolla
	V%	V%
Masa rośliny (g) Plant mass	76,32	70,22
Wysokość rośliny (cm) Plant height	18,53	12,74
Wysokość osadzenia I kwiatostanu (cm) Height I inflorescence	20,91	20,14
Długość strefy kwitnienia (cm) Length of florescence area	26,06	20,21
Grubość I międzywęźla (mm) Thickness I internode	18,23	20,00
Grubość międzywęźla pod I kwiatostanem (mm) Thickness of the internode under the first inflorescence	27,98	28,45
Liczba węzłów Number of nodes	14,50	12,34
Liczba kwiatostanów na roślinie Number of inflorescences	48,94	46,75
Liczba nasion z rośliny Number of seeds	78,96	50,93
Masa nasion z rośliny (g) Yield of seeds	71,75	52,74
MTN (g) Weight 1000 seeds	17,74	16,72
Liczba nasion w I kwiatostanie Number of seeds per inflorescence	52,11	46,11

Obie formy wytworzyły rośliny o zbliżonej masie, Hruszowska średnio 42,88 g i Red corolla 44,26 g i wysokim współczynnikiem zmienności Hruszowska $V = 76,32\%$ i Red corolla $70,32\%$. Pozostałe cechy wegetatywne odznaczały się znacznie mniejszą zmiennością. Najbardziej stabilną cechą u obu form jest liczba węzłów na pędzie głównym. Jest to cecha pozwalająca ocenić podatność rośliny na wyleganie. Im więcej węzłów na pędzie głównym, tym roślina jest sztywniejsza (Alekseeva, 1989; Pauseva, 1990; Wolińska, 1996). Wysokość łodygi również jest cechą dość stabilną, ale u Hruszowskiej współczynnik zmienności ($18,53\%$) był wyższy niż u Red corolli ($12,74\%$). W badanych latach forma Red corolla wytworzyła łodygi znacznie wyższe 140,2 cm niż we wcześniejszych doświadczeniach (Wolińska, 1996; Wolińska, 2000), co potwierdzałoby jej mniejszą wrażliwość na suszę. Wysokość osadzenia I kwiatostanu pozwala określić rozmiar strefy owocowania a także ustalić wysokość koszenia łanu przy zbiorze kombajnowym. Zwiększenie wysokości koszenia pozwala uniknąć przepuszczania przez bęben młócający nieproduktywnej zielonej masy. Obie formy osadzają I kwiatostan na wysokości Hruszowska — 65,56 cm i Red corolla — 58,93 cm, u obu współczynniki zmienności tej cechy nie przekroczyły 21% . Długość strefy owocowania u Hruszowskiej charakteryzuje się większą zmiennością $V = 26,06\%$ przy średniej długości 62,46 cm niż u Red corolli $V = 20,21\%$ przy długości 81,47 cm. Średnice łodyg mają wpływ na sztywność rośliny i na opory cięcia. Red corolla wytworzyła szersze pierwsze międzywęźle

(9,90 mm) niż Hruszowska (7,46 mm), drugie o mniejszej średnicy (3,95 mm) niż Hruszowska (4,11 mm). Jest to cecha dość stabilna.

Cechy generatywne gryki charakteryzowały się większą zmiennością u obu badanych form. Obecnie dąży się do zmniejszenia liczby kwiatostanów na łodydze. Pozwoli to na zmniejszenie ilości zielonej masy. Zmienność tej cechy była u obu form zbliżona, podobnie jak i ich liczba, (Hruszowska $V = 48,94\%$ i 85,2 szt., Red corolla 46,75% i 88,18 szt. przy dużym odchyleniu standardowym). Liczba nasion z rośliny to jedna z najważniejszych cech plonotwórczych. U Hruszowskiej cecha ta charakteryzowała się największą zmiennością $V = 78,96\%$, przy średniej liczbie nasion 164,5 szt. i dużym odchyleniu standardowym 118,5. Zmienność tej cechy u Red corolli była znacznie mniejsza $V = 50,93\%$ przy średniej liczbie nasion 604,18 i $\sigma = 307,22$. Duża zmienność tej cechy utrzymuje się w latach pomimo prowadzenia selekcji na jej ustabilizowanie (Alekseeva, 1989; Wolińska, 2000). Masa nasion z rośliny odznacza się równie dużą zmiennością, choć różnice w wartości V są mniejsze (Hruszowska — 71,5%, Red corolla — 52,74%). Najbardziej stabilną cechą generatywną okazała się masa tysiąca nasion (MTN). Potwierdzają to badania wielu autorów (Alekseeva, 1989; Fesenko, 1980; Pauseva, 1990; Wolińska, 2000). Jest to cecha odmianowa o niskim odchyleniu standardowym (Hruszowska $\sigma = 4,22$, Red corolla $\sigma = 3,83$), przy zbliżonej wartości średniej (Hruszowska — 24,92 i Red corolla — 23,02). Liczba nasion w pojedynczym kwiatostanie to nowa cecha selekcyjna. Zwiększenie liczby nasion w kwiatostanie pozwoli na zmniejszenie zielonej masy wytwarzanej przez roślinę bez obniżenia plonu nasion. Red corolla wytworzyła średnio 7,59 nasion i zmienność tej cechy ($V = 46,11\%$) jest niższa niż u Hruszowskiej ($V = 52,11\%$), u której cecha ta osiągnęła wartość 4,21 szt. Otrzymane wyniki wskazują na dużą zmienność badanych cech. Pozwala to wytłumaczyć niską skuteczność selekcji u tego gatunku.

Badano zależności pomiędzy poszczególnymi cechami (tab. 3). Stwierdzono, że cechy vegetatywne u obu badanych form są skorelowane istotnie. Najwyższe współczynniki korelacji uzyskano pomiędzy wysokością rośliny a masą rośliny (Hruszowska $r = 0,66$, Red corolla $r = 0,62$). Liczba nasion z rośliny u odmiany Hruszowska była istotnie skorelowana z masą i wysokością rośliny, z wysokością osadzenia I kwiatostanu, grubością I międzywęźla i liczbą kwiatostanów na roślinie. Red corolla wykazuje nieco inne zależności. Nie zaobserwowano związku pomiędzy liczbą nasion a wysokością osadzenia I kwiatostanu. Stwierdzono inną niż u Hruszowskiej istotną korelację pomiędzy liczbą nasion z rośliny a liczbą węzłów i grubością międzywęźli pod I kwiatostanem. U obu form wystąpiła istotna zależność pomiędzy liczbą i masą nasion z rośliny, u Hruszowskiej współczynnik korelacji był wyższy ($r = 0,96$) niż u Red corolla ($r = 0,44$). Masa nasion z rośliny u Red corolla nie wykazuje zależności od pozostałych cech. U Hruszowskiej stwierdzono, że cecha ta istotnie jest skorelowana jeszcze z wysokością rośliny ($r = 0,47$) i z liczbą kwiatostanów ($r = 0,77$). MTN u obu badanych form była istotnie i ujemnie skorelowana z grubością łodygi, ponadto u Red corolli cecha ta jest istotnie ujemnie skorelowana z liczbą kwiatostanów na roślinie.

Tabela 3

Współczynniki korelacji między wybranymi cechami gryki Hruszowska (nad przekątną) i Red corolla (poniżej przekątnej)

Correlation coefficients between some traits of buckwheat: variety Hruszowska (above diagonal) and Red corolla (under diagonal)

Zmienna Variable	A	B	C.	D	E	F	G	H	I	J	K
A - Masa rośliny Plant mass		0,66*	0,08	0,45*	0,41*	0,54*	0,45*	0,22*	0,08	0,11	-0,23*
B - Wysokość rośliny Plant height	0,62*		0,58*	0,20*	0,08	0,24*	0,52*	0,47*	0,47*	0,12	-0,19*
C - Wysokość osadzenia I Height I inflorescence	0,05	0,62*		0,70*	0,34*	0,23*	0,38*	0,47*	-0,06	-0,07	0,16*
D - Grubość I międzywęźla Thickness I internode	0,35*	0,25*	0,10		0,39*	0,23*	0,33*	0,32*	-0,09	-0,13*	0,15*
E - Grubość międzywęźla pod I kwiatostanem Thickness I internode under the 1 st inflorescence	0,21*	0,29	0,05	0,39*		0,20*	0,31*	0,09	-0,04	-0,11*	-0,19*
F - Liczba węzłów Number of nodes	0,49*	0,60*	0,42*	0,23*	0,22*		0,03	-0,10	-0,13	-0,07	-0,04
G - Liczba kwiatostanów Number of inflorescences	0,35*	0,35*	0,05	0,38*	0,36*	0,38*		0,77*	0,77*	-0,05	-0,31*
H - Liczba nasion z rośliny Number of seeds/ plant	0,21*	0,10	0,02	0,42*	0,13*	0,21*	0,41*		0,96*	-0,03	0,65*
I - Masa nasion z rośliny Yield of seeds/ plant	-0,04	0,03	-0,09	-0,08	-0,08	0,01	-0,04	0,44*		0,15	0,06
J - MTN Weight 1000 seeds	0,03	0,01	0,01	-0,13*	-0,14*	0,03	-0,15*	-0,11*	0,08		-0,04
K - Liczba nasion w I kwiatostanie Number of seeds per inflorescence	-0,11*	-0,19*	-0,09	0,13*	-0,13*	-0,06	-0,22*	0,71*	0,08	-0,06	

A — Masa rośliny; Plant mass

B — Wysokość rośliny; Plant height

C — Wysokość osadzenia I kwiatostanu; Height I inflorescence

D — Grubość I międzywęźla; Thickness I internode

E — Grubość międzywęźla pod I kwiatostanem; Thickness I internode under the 1st inflorescence

F — Liczba węzłów; Number of nodes

G — Liczba kwiatostanów; Number of inflorescences

H — Liczba nasion z rośliny; Number of seeds per plant

I — Masa nasion z rośliny; Yield of seeds per plant

J — MTN; Weight 1000 seeds

K — Liczba nasion w I kwiatostanie; Number of seeds per inflorescence

*Korelacje istotne; Significant correlation

Liczba nasion w pojedynczym kwiatostanie u obu form jest skorelowana istotnie z liczbą nasion na roślinie (Hruszowska $r = 0,65$, Red corolla $r = 0,71$), zaś ujemnie z liczbą kwiatostanów (Hruszowska $r = -0,31$, Red corolla $r = 0,22$). Wpływ pozostałych cech na liczbę nasion w pojedynczym kwiatostanie był mniej istotny i podobny u obu badanych form. Okres badań jest zbyt krótki, dlatego wymagają one kontynuacji.

WNIOSKI

1. U badanych form większą zmiennością cech plonotwórczych charakteryzowała się odmiana Hruszowska niż forma Red corolla, co może być wynikiem prowadzonych prac hodowlanych nad stabilizacją cech u Red corolla.
2. Masa tysiąca nasion, liczba węzłów na pędzie głównym, wysokość i średnice międzywęzli to cechy najbardziej stabilne u obu form.
3. Największą zmiennością odznaczają się cechy plonotwórcze: liczba i masa nasion z rośliny.
4. Korelacje pomiędzy badanymi cechami u obu form wykazują istotne podobieństwo, choć wartość współczynników korelacji jest różna. Najwyższe współczynniki korelacji otrzymano dla wysokości i masy rośliny oraz liczby i masy nasion z rośliny. Nie stwierdzono wpływu masy tysiąca nasion na wysokość plonu gryki.
5. Badania powinny być kontynuowane w celu otrzymania odmiany o stabilnym plonie, wytwarzającej mniej zielonej masy, przydatnej do zbioru kombajnowego.

LITERATURA

- Alekseeva E. S., Pauseva Z. P. 1989. Genetika selekcja i semenovodstvo greczichi. G.I.I.O. Wyzsa Skola Kiev.
- Fesenko N. V. 1980. Genetic precondition for buckwheat breeding. Buckwheat 1: 29 — 30.
- Pauseva Z. P., Doncova T. V. 1990. Varirivanie chazaistvocennykh priznakov greczichi. Sel-choz. Akad. Izvest. Timirazev 6: 58 — 62.
- Wolińska J. 1996. Zmienność i współzależność niektórych cech u gryki. Biul. IHAR 200: 223 — 227.
- Wolińska J., Wyrzykowska M., Ziemińska J. 2000. Odziedziczalność wybranych cech u gryki. Biul. IHAR 216: 453 — 461.