

Katedra Warzywnictwa i Roślin Leczniczych, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
ul. S. Leszczyńskiego 58, 20-068 Lublin
e-mail: rafal.paplinski@up.lublin.pl

RAFAŁ PAPLIŃSKI

Analiza wybranych cech liści i kwiatów kilku tycznych odmian fasoli wielokwiatowej (*Phaseolus coccineus* L.)

Analysis of selected characteristics of leaves and flowers of several cultivars of runner bean (*Phaseolus coccineus* L.)

Streszczenie. Fasola wielokwiatowa (*Phaseolus coccineus* L.) jest cenną rośliną warzywną. Ze względu na intensywny wzrost może być również wykorzystywana jako roślina ozdobna do obsadzania altan i pergoli, a jako roślina miododajna jest także cennym pożytkiem dla pszczół. W badaniach porównano wybrane cechy odmianowe dotyczące liści i kwiatów kilku tycznych odmian fasoli wielokwiatowej: ‘Japońska Fioletowa’, ‘Piękny Jaś’ (odmiany uprawiane na suche nasiona) oraz ‘Desire’, ‘Enorma’, ‘Lady Di’, ‘Scarlet Emperor’ (odmiany szparagowe). Wykazano istotne różnice w wielkości liści, kwiatów i kwiatostanów, a także istotne korelacje pomiędzy badanymi cechami.

Słowa kluczowe: fasola wielokwiatowa, cechy odmianowe, liście, kwiaty, kwiatostany, korelacja

WSTĘP

Fasola wielokwiatowa jest cennym warzywem o dużym znaczeniu w dietetyce i żywieniu człowieka. Zawiera wiele substancji odżywczych i w Polsce jest uprawiana głównie na suche nasiona [Łabuda 2010]. Fasola wielokwiatowa jest również cenną rośliną ozdobną do obsadzania altanek i pergoli, jej duże liście dają przyjemny cień, a kwiaty mogą być wykorzystywane jako element bukietów, a także w kuchni jako składnik sałatek i innych potraw, ponadto *Phaseolus coccineus* L., jako wartościowa roślina miododajna, zapewnia pożytek pszczołom aż do pierwszych przymrozków [Hołubowicz i Duczmał 1987, Jabłoński 1988, Wróblewska 1991, Wróblewska i Warakomska 1994, George 1999, Łabuda i Papliński 1999a, b, Kelley i in. 2003].

Wśród tycznych odmian fasoli wielokwiatowej jedyną zarejestrowaną w Polsce jest odmiana ‘Piękny Jaś’, jednak w Europie dostępnych jest ponad 80 odmian fasoli wielokwiatowej, z czego większość to odmiany tyczne [Papliński 2013].

Celem pracy była analiza cech odmianowych kilku tycznych odmian fasoli wielokwiatowej na tle polskiej odmiany ‘Piękny Jaś’.

MATERIAŁ I METODY

Do badań użyto tyczących odmian fasoli wielokwiatowej: 'Piękny Jaś', 'Japońska Fioletowa' (odmiany uprawiane na suche nasiona) oraz 'Desire', 'Lady Di', 'Enorma', 'Scarlet Emperor' (odmiany szparagowe). Nasiona badanych odmian fasoli wysiewano w drugiej połowie maja w systemie pasowo-rzędowym, w rozstawie 120 × 60 × 60. Rośliny prowadzono przy tyczkach bambusowych.

Uprawę gleby i nawożenie prowadzono według ogólnie przyjętych metod dla tego gatunku. W okresie kwitnienia z każdej z 16 roślin pobrano po 20 liści i kwiatostanów do pomiarów. Mierzono długość i szerokość liścia właściwego, długość i średnicę ogonka liściowego, długość i szerokość listka szczytowego, długość jego ogonka, długość osi kwiatostanu, określano liczbę kwiatów i wysokość osadzenia pierwszego kwiatu w kwiatostanie, długość, szerokość i wysokość kwiatu.

Wyniki pomiarów biometrycznych opracowano statystycznie metodą analizy wariancji i przedziałów ufności Tukeya przy 5-procentowym poziomie istotności.

WYNIKI I DYSKUSJA

Przeprowadzone analizy pozwalają stwierdzić występowanie istotnych różnic w badanych cechach biometrycznych tyczących odmian fasoli wielokwiatowej.

Jak wynika z tabeli 1, istotnie najdłuższe liście miały rośliny odmiany 'Lady Di' (33,9 cm), a najkrótsze – rośliny odmiany 'Japońska Fioletowa' (29,1 cm). Odmiana ta charakteryzowała się również najwęższymi liśćmi, jednak nie zostało to potwierdzone statystycznie. Podobnie brak istotnych różnic stwierdzono w stosunku długości do szerokości liści (współczynnik kształtu), który u wszystkich odmian był na zbliżonym poziomie 1,6–1,7. Istotnie najdłuższym i najgrubszym ogonkiem liściowym charakteryzowały się liście odmiany 'Lady Di'.

Tabela 1. Wymiary liścia właściwego odmian fasoli wielokwiatowej
Table 1. Dimensions of true leaf of runner bean cultivars

Odmiana Cultivar		Długość Length (cm)	Szerokość Width (cm)	Współ- czynnik kształtu Shape factor	Długość ogonka liściowego Length of the petiole (cm)	Średnica ogonka liściowego Diameter of the petiole (mm)
Odmiany na suche nasiona Dry beans	'Japońska Fioletowa'	29,1	18,5	1,6	12,9	3,19
	'Piękny Jaś'	32,0	19,5	1,7	15,5	2,90
Odmiany szparagowe Green beans	'Desire'	29,9	19,0	1,6	14,5	3,41
	'Enorma'	31,9	20,3	1,6	14,1	3,29
	'Lady Di'	33,9	19,7	1,7	17,0	3,43
	'Scarlet Emperor'	31,6	19,1	1,7	14,6	2,97
Średnio/Mean		31,4	19,3	1,6	14,7	3,20
NIR _{0,05} /LSD _{0,05}		4,08	n.i./n.s.	n.i./n.s.	2,62	0,365

W tabeli 2 przedstawiono cechy listka szczytowego liści badanych odmian fasoli. Analiza statystyczna wyników badań wskazywała na brak istotnych różnic jedynie w szerokości listka szczytowego. Istotnie dłuższe listki szczytowe stwierdzono u odmiany 'Enorma', a odmiana 'Lady Di' charakteryzowała się najdłuższym ogonkiem listka szczytowego w liściu złożonym. Współczynnik kształtu listka szczytowego był istotnie największy u odmiany 'Scarlet Emperor'.

Tabela 2. Wymiary listka szczytowego w liściu złożonym fasoli wielokwiatowej
Table 2. Dimensions of terminal leaflet in true leaf of runner bean cultivars

Odmiana Cultivar		Długość Length (cm)	Szerokość Width (cm)	Współczynnik kształtu Shape factor	Długość ogonka liściowego Length of the petiole (cm)
Odmiany na suche nasiona Dry beans	'Japońska Fioletowa'	15,8	10,9	1,48	4,2
	'Piękny Jaś'	16,2	11,1	1,46	4,1
Odmiany szparagowe Green beans	'Desire'	15,1	10,7	1,42	3,9
	'Enorma'	17,2	11,2	1,55	4,0
	'Lady Di'	16,9	11,3	1,50	4,9
	'Scarlet Emperor'	16,5	10,3	1,60	4,3
Średnio/Mean		16,3	10,9	1,51	4,2
NIR _{0,05} /LSD _{0,05}		1,91	n.i./n.s.	0,13	0,76

Intensywność kwitnienia fasoli wielokwiatowej zależy od wielu czynników, takich jak: temperatura [Wallace i in. 1991, Monteroso i Wien 1990, Marsh i Davis 1985], wiatr [Blackwall 1969], zagęszczenie roślin [Łabuda i Papliński 1999a, b, Łabuda 2010], dostępność wody [Graham i Ranalli 1997]. Badania Łabudy i Paplińskiego [1999b] wskazują, iż zróżnicowane zagęszczenie roślin na jednostce powierzchni miało istotny wpływ na obfitość kwitnienia. Rośliny rosnące w mniejszym zagęszczeniu (2,2 szt./m²) wytworzyły średnio 19,2 kwiatostanu, natomiast uprawiane przy większym zagęszczeniu (4,4 szt./m²) tylko 11,9.

Jedną z cech charakterystycznych dla odmian fasoli wielokwiatowej są kwiatostany, górujące w okresie kwitnienia nad liśćmi. Istotnie dłuższe kwiatostany stwierdzono u odmiany 'Scarlet Emperor' (34,4 cm), a najkrótsze u roślin odmian 'Desire' (26,4 cm) i 'Enorma' (26,6 cm). U wszystkich badanych odmian stwierdzono podobną liczbę kwiatów w kwiatostanie (średnio 20,2 szt.), mieszczącą się w przedziale od 18,6 do 22,3 kwiatu. Pierwszy kwiat na osi kwiatostanowej najwyżej osadzony był u roślin odmiany 'Scarlet Emperor' (15,7 cm), a najniżej u roślin odmian 'Enorma' (8,9 cm) i 'Desire' (9,1 cm) – tab. 3.

Tabela 3. Charakterystyka kwiatostanów odmian fasoli wielokwiatowej
Table 3. Characteristics of inflorescences of runner bean cultivars

Odmiana Cultivar		Długość osi kwiatostanowej Length of inflorescence (cm)	Liczba kwiatów w kwiatostanie Number of flowers per raceme	Wysokość osadzenia pierwszego kwiatu w kwiatostanie First flower in an inflorescence (cm)
Odmiany na suche nasiona Dry beans	'Japońska Fioletowa'	32,3	18,6	12,9
	'Piękny Jaś'	29,9	20,2	9,7
Odmiany szparagowe Green beans	'Desire'	26,4	20,5	9,1
	'Enorma'	26,6	19,9	8,9
	'Lady Di'	31,3	20,1	14,7
	'Scarlet Emperor'	34,4	22,3	15,7
Średnio/Mean		30,1	20,2	11,8
NIR _{0,05} /LSD _{0,05}		7,08	n.i./n.s.	4,42

Tabela 4. Charakterystyka pojedynczego kwiatu odmian fasoli wielokwiatowej
Table 4. Characteristics of a single flower of runner bean cultivars

Odmiana Cultivar		Długość Length (cm)	Szerokość Width (cm)	Wysokość Height (cm)
Odmiany na suche nasiona Dry beans	'Japońska Fioletowa'	2,35	1,46	2,13
	'Piękny Jaś'	2,25	1,28	2,13
Odmiany szparagowe Green beans	'Desire'	2,21	1,90	1,62
	'Enorma'	2,37	1,55	2,20
	'Lady Di'	2,43	1,33	1,91
	'Scarlet Emperor'	2,45	1,49	2,21
Średnio/Mean		2,34	1,50	2,03
NIR _{0,05} /LSD _{0,05}		0,22	0,26	0,22

Pojedyncze kwiaty badanych odmian fasoli wielokwiatowej różniły się wielkością (tab. 4). Istotnie krótsze kwiaty tworzyły rośliny odmian 'Desire' (2,21 cm) i 'Piękny Jaś' (2,25 cm), a najdłuższe – rośliny odmian 'Scarlet Emperor' (2,45 cm) i 'Lady Di' (2,43 cm). Odmiany 'Lady Di' i 'Piękny Jaś' charakteryzowały się jednak najwęższymi kwiatami, istotnie najszerszy pojedynczy kwiat stwierdzono zaś u odmiany 'Desire' (1,9 cm). Wysokość pojedynczego kwiatu tycznych odmian fasoli mieściła się w granicach od 1,62 ('Desire') do 2,21 cm ('Scarlet Emperor').

Współczynniki zmienności większości badanych cech odmianowych były na zbliżonym poziomie. Najbardziej stabilne z badanych cech to średnica ogonka liścia właściwego oraz długość kwiatu. Najwyższy współczynnik zmienności stwierdzono zaś w przypadku: długości ogonka liścia złożonego, długości osi kwiatostanu, liczby kwiatów i wysokości osadzenia pierwszego kwiatu. Najbardziej wyrównana pod względem badanych cech była odmiana 'Scarlet Emperor', u której jedynie współczynniki zmienności długości ogonka liściowego i wysokości kwiatu przekraczały 20%. Największy współczynnik zmienności stwierdzono dla wysokości osadzenia pierwszego kwiatu u odmiany 'Desire' (tab. 5).

Tabela 5. Współczynniki zmienności badanych cech tycznych odmian fasoli wielokwiatowej
Table 5. Coefficients of variation of the researched characteristics of runner bean cultivars

Współczynnik zmienności Coefficient of variation	'Japońska Fioletowa'	'Piękny Jaś'	'Desire'	'Enorma'	'Lady Di'	'Scarlet Emperor'
Długość liścia właściwego Length of true leaf (cm)	11,398	14,558	18,270	22,338	12,943	18,927
Szerokość liścia właściwego Width of true leaf (cm)	14,236	17,136	13,201	29,387	10,648	17,851
Długość ogonka liścia właściwego Length of the petiole of true leaf (cm)	15,142	18,169	24,195	50,947	18,744	30,025
Średnica ogonka liścia właściwego Diameter of the petiole of true leaf (mm)	12,941	14,240	13,809	12,594	10,664	8,123
Długość listka szczytowego Length of terminal leaflet (cm)	10,896	14,052	15,392	20,240	12,100	13,692
Szerokość listka szczytowego Width of terminal leaflet (cm)	21,987	14,666	15,138	13,903	11,652	7,852
Długość ogonka listka szczytowego Length of the petiole of terminal leaflet (cm)	16,785	21,313	24,316	10,341	15,857	13,652
Długość osi kwiatostanu Length of inflorescence	27,579	22,315	24,955	18,681	34,090	19,613
Liczba kwiatów w kwiatostanie Number of flowers per raceme	20,950	20,321	38,650	10,016	33,970	12,976
Wysokość osadzenia pierwszego kwiatu First flower in an inflorescence	31,778	41,521	53,468	8,071	43,272	15,360
Długość kwiatu Length of flower (mm)	4,241	9,913	12,874	10,230	11,493	13,389
Szerokość kwiatu Width of flower (mm)	28,212	16,467	11,707	9,666	23,342	16,111
Wysokość kwiatu Height of flower (mm)	9,152	12,662	12,907	16,268	12,100	22,156

tab. 6

Tabela 6. Istotność korelacji badanych cech u poszczególnych odmian fasoli wielokwiatowej przy poziomie istotności 0,05 (*) i 0,01 (**)
 Table 6. The significance of the correlations of the researched features in runner bean cultivars at a level of significance 0,05 (*) and 0,01 (**)

Odmiana Cultivar	Korelacje cech/Correlations of the features																
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
Odmiany na suche nasiona Dry beans	'Japońska Fioletowa'	**	**	*	**	**	**	**	**	**	**	**	**				
	'Piękny Jas'	*	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	*				
	'Desire'	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	*	*				
	'Enorma'	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	*				
	'Lady Di'	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**				
Odmiany szparagowe Green beans	'Scarlet Emperor'	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*				
Odmiana Cultivar	Korelacje cech/ Correlations of the features																
	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5				
Odmiany na suche nasiona Dry beans	'Japońska Fioletowa'	*	**	*	**	*	**	*	**	*	**	*	**				
	'Piękny Jas'	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**				
	'Desire'	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**				
	'Enorma'	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**				
	'Lady Di'	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**				
Odmiany szparagowe Green beans	'Scarlet Emperor'	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*				
	6	7	11	12	13	7	9	10	11	12	13	8	9	10	11	12	13
8. Długość liścia właściwego/ Length of true leaf (cm)																	
9. Szerokość liścia właściwego/ Width of true leaf (cm)																	
10. Długość ogonka liścia właściwego/ Length of the petiole of true leaf (cm)																	
11. Średnica ogonka liścia właściwego/ Diameter of the petiole of true leaf (mm)																	
12. Długość listka szczytowego/ Length of terminal leaflet (cm)																	
13. Szerokość listka szczytowego/ Width of terminal leaflet (cm)																	
8. Długość osi kwiatostanu/ Length of inflorescence (cm)																	
9. Liczba kwiatów w kwiatostanie/ Number of flowers per raceme																	
10. Wysokość osadzenia pierwszego kwiatu/ First flower in an inflorescence (cm)																	
11. Długość kwiatu/ Length of flower (cm)																	
12. Szerokość kwiatu/ Width of flower (cm)																	
13. Wysokość kwiatu/ Height of flower (cm)																	

W literaturze światowej niewiele jest informacji na temat badań nad korelacjami cech odmianowych tycznych odmian fasoli wielokwiatowej.

Korelacje stwierdzone w niniejszych badaniach pomiędzy analizowanymi cechami u poszczególnych odmian fasoli wielokwiatowej przedstawiono w tabeli 6. Najwięcej istotnych korelacji stwierdzono u odmiany 'Scarlet Emperor', a najmniej u odmiany 'Lady Di'. Nie wszystkie pary cech poddane analizie statystycznej wskazywały na istnienie istotnych korelacji u poszczególnych odmian. Jedyną parą cech, której istotność udało się matematycznie udowodnić u wszystkich odmian, była korelacja pomiędzy długością a szerokością listka szczytowego w liściu złożonym badanych odmian fasoli wielokwiatowej.

WNIOSKI

1. Badane odmiany fasoli wielokwiatowej (*Phaseolus coccineus* L.) charakteryzowały się dużą zmiennością analizowanych cech odmianowych.

2. Długość liścia właściwego wahała się od 29,1 cm u odmiany 'Japońska Fioletowa' do 33,9 cm u odmiany 'Lady Di'.

3. Długość osi kwiatostanowej badanych odmian fasoli wielokwiatowej mieściła się w granicach od 26,4 ('Desire') do 34,4 cm ('Scarlet Emperor').

4. Poszczególne odmiany charakteryzowały się dużym stopniem wyrównania badanych cech, stwierdzono jedynie ponad 40-procentowy współczynnik zmienności długości ogonka liścia właściwego i wysokości osadzenia pierwszego kwiatu.

5. Analiza korelacji cech poszczególnych odmian wykazała istnienie wielu zależności między badanymi cechami. W badaniach stwierdzono istotność korelacji u wszystkich badanych odmian tylko pomiędzy długością a szerokością listka szczytowego w liściu złożonym.

PIŚMIENNICTWO

- Blackwall F.L.C., 1969. Effect of weather, irrigation, and pod-removal on the setting of pods and the setting of pods and the marketable yield of runner beans (*Phaseolus multiflorus* L.). J. Hort. Sci. 44, 371–384.
- George R.A.T., 1999. *Leguminosae*. W: Vegetable Seed Production – 2nd Edition. CABI Publishing, London–New York, 196–204.
- Graham P.H., Ranalli P., 1997. Common Bean (*Phaseolus vulgaris* L.). Field Crops Res. 53, 131–146.
- Hołubowicz R., Duczmal W., 1987. Tolerancja fasoli na chłód. Hod. Rośl. Nasienn. Biul. Branż. 1/2, 23–26.
- Jabłoński B., 1988. Nektarowanie i wydajność miodowa fasoli wielokwiatowej. Pszczelarstwo 8/9, 8–10.
- Kelley K.M., Cameron A.C., Biernbaum J.A., Poff K.L., 2003. Effect of storage temperature on the quality of edible flowers. Postharvest Biol. Technol. 27, 341–344.
- Łabuda H., 2010. Runner bean (*Phaseolus coccineus* L.) – biology and use. Acta Sci. Pol., Hortorum Cultus 9 (3), 117–132

- Łabuda H., Papliński R., 1999a. Ocena kwitnienia i plonowania fasoli zwykłej i fasoli wielokwiatowej. W: Hodowla roślin ogrodniczych u progu XXI wieku – materiały VIII Ogólnopolskiego Zjazdu Naukowego Hodowców Roślin Ogrodniczych, t. 1. Akademia Rolnicza, Lublin, 83–86.
- Łabuda H., Papliński R., 1999b. Wpływ sposobu prowadzenia roślin fasoli odm. 'Piękny Jaś' na kwitnienie, zawiązywanie strąków i plonowanie. *Bibl. Frag. Agr.* 6, 243–247.
- Marsh L. E., Davis D. W., 1985. Influence of high temperature on the performance of some *Phaseolus* species at different developmental stages. *Euphytica* 34, 431–439.
- Monteroso V.A., Wien C., 1990. Flower and pod abscission due heat stress in beans. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 115 (4), 631–634.
- Papliński R., 2013. Analiza odmian roślin warzywnych w Unii Europejskiej. *Episteme (Krak.)* 21 (2), 259–270.
- Wallace D.H., Gniffke P.A., Masaya P.N., Zobel R.W., 1991. Photoperiod, temperature, and genotype interaction effects on days and nodes required for flowering of bean. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 116 (3), 534–543.
- Wróblewska A., 1991. Attractiveness of *Phaseolus* L. flowers for pollinating insects. *Acta Hort.* 288, 321–324.
- Wróblewska A., Warakomska Z., 1994. Fasola wielokwiatowa (*Phaseolus coccineus* L.) jako źródło pożytku dla pszczół. W: *Mat. Ogólnopol. Konf. Nauk. Strączkowe Rośliny Białkowe*, t. 1, Fasola, Lublin 25 listopada 1994, 112–113.

Summary. Runner bean (*Phaseolus coccineus* L.) is a valuable vegetable plant. Due to its intensive growth, it can also be used as an ornamental plant for summerhouses and pergolas. As a honey-producing plant it is also valuable nectar flow for bees. In this research chosen varietal characteristics were compared concerning the leaves and flowers of a few cultivars of runner bean: 'Japońska Fioletowa', 'Piękny Jaś' (dry beans) and 'Desire', 'Enorma', 'Lady Di', 'Scarlet Emperor' (green beans). Significant differences in the size of leaves, flowers and inflorescences as well as important correlations between the studied features were demonstrated.

Key words: runner bean, varietal characteristics, leaves, flowers, inflorescences, correlation