

Katedra Botaniki, ¹ Katedra Roślin Ozdobnych², Katedra Ekologii Ogólnej³
Akademii Rolniczej w Lublinie

ELŻBIETA WERYSZKO-CHMIELEWSKA¹, JERZY HETMAN²,
HALINA LASKOWSKA², BARBARA BANACH³,
MAGDALENA MICHONSKA¹

Charakterystyka ziarn pyłku wybranych odmian tulipana (*Tulipa gesneriana* L.)

Pollen Grains Characteristics of Selected Tulip (*Tulipa gesneriana* L.) Cultivars

Synopsis: Porównywano wielkość i żywotność ziarn pyłku 21 odmian tulipana ogrodowego (*Tulipa gesneriana* L.) należących do różnych grup przy zastosowaniu mikroskopii świetlnej. Określono długość życia kwiatu oraz liczbę owadów odwiedzających kwiaty poszczególnych odmian w ciągu dnia. Stwierdzono znaczne różnice w wielkości ziarn pyłku między odmianami (49,1–64,2 μ m), a także duże zróżnicowanie dotyczące zawartości ziaren zdeformowanych, sterylnych (10,5%–98,2%) w ogólnej masie pyłku. Owady odwiedzające kwiaty zbierały pyłek z kwiatów różnie zabarwionych, bez preferencji dla odmian z pyłkiem o najwyższej zawartości ziaren prawidłowo wykształconych i znacznych wartościach odżywczych. Długość życia kwiatu poszczególnych odmian wynosiła 7–13 dni, średnio 10 dni.

Słowa kluczowe – key words: *Tulipa gesneriana*, odmiany – cultivars, ziarna pyłku – pollen grains, wielkość – size, żywotność – viability, wizyty owadów – insect visits

WSTĘP

Pierwszy opis botaniczny tulipana pochodzi z roku 1561 (Krause, 1986) i związany jest z przywiezieniem roślin tego taksonu z okolic Konstantynopola do Europy. Tulipan był obiektem eksperymentów zmierzających do poznania biologii kwiatów. W roku 1751 Müller wykazał istotną rolę owadów w zapyłaniu kwiatów tulipana, prowadzącym do wytwarzania owoców i nasion (Szafer i Wojtusiakowa, 1969; Proctor i wsp., 1996). Kugler (1970) i Mountain (1981)

podają, że kwiaty tulipana oferują owadom głównie pyłek i dlatego zaliczają je do kategorii kwiatów pyłkowych. Rawski (1948) natomiast wyszczególnia zarówno pyłek, jak też nektar jako pożytek dostępny dla owadów w kwiatkach tulipana. Kwiaty *Tulipa* sp. należą do grupy kwiatów dziennych, rozchylających okwiat między 9^{00} a 10^{00} (Kugler, 1970).

Przedstawione w pracy wyniki stanowią kontynuację wstępnych badań rozpoczętych w roku 2000 (Weryszko-Chmielewska i wsp., 2002). Celem pracy było zbadanie wielkości i żywotności ziarn pyłku wybranych odmian tulipana należących do różnych grup, co może stanowić ważną informację przy uzyskiwaniu nowych odmian tego taksonu. Ponieważ prawidłowe wykształcenie ziarn pyłku ma ścisły związek z zawartością materiałów zapasowych i wartością odżywczą tych ziarn, porównywano liczbę owadów odwiedzających kwiaty poszczególnych odmian w ciągu dnia. Ponadto określono długość życia kwiatu oraz barwę listków okwiatu, ponieważ cechy te mogą także warunkować częstotliwość wizyt owadów.

MATERIAŁ I METODA

Badania dotyczące 21 odmian tulipana (tab. 1) prowadzono w latach 2001–2002. Rośliny pochodziły z różnych grup: Mieszzańce Darwina, Pojedyńcze Pożne, Triumph, Viridiflora, Papuzie, Liliokształtne oraz Crispa i były uprawiane na poletkach doświadczalnych Katedry Roślin Ozdobnych AR w Lublinie (Felin).

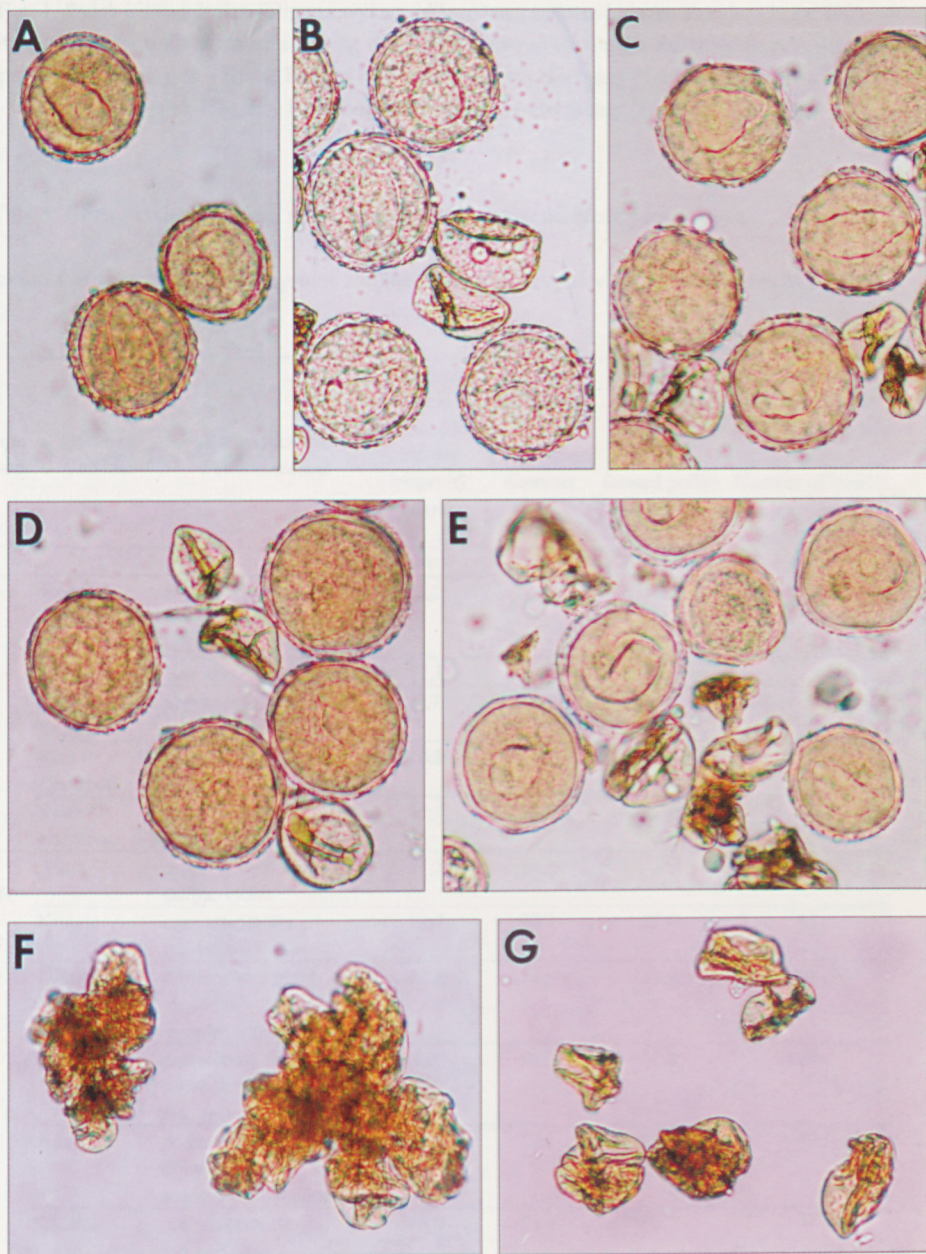
Pomiary i obserwacje ziarn pyłku wykonano w mikroskopie świetlnym w oparciu o półtrwałe preparaty glicerolowe. Ponieważ napęczniałe ziarna pyłku tulipana przyjmują w preparatach kształt kolisty, mierzono średnicę 200 ziarn dla każdej odmiany. Żywotność pyłku badano po zastosowaniu acetokarminu. Pyłek sterylny był najczęściej silnie zdeformowany. Obliczono procentową zawartość sterylnych ziarn pyłku dla poszczególnych odmian.

Obserwacje owadów odwiedzających kwiaty prowadzono od godziny 8^{30} do 17^{30} w ciągu trzech słonecznych dni. Co godzinę w ciągu 3 minut liczono owady na poletkach o powierzchni 1m^2 . Określono również długość życia kwiatu ($n=10$) w warunkach polowych dla każdej z odmian.

Opisy barwy kwiatów poszczególnych odmian przedstawiono w tabeli 1 zgodnie z danymi Van Scheepena (1996).

WYNIKI

Oglądane w mikroskopie świetlnym prawidłowo wykształcone ziarna pyłku tulipana miały kształt kolisty (fot. 1. A–E). Średnica ziaren pyłku 21 badanych odmian (fot. 1.) zawarta była w granicach $49,1\text{--}64,2\text{ }\mu\text{m}$ (tab. 1). Największymi ziarnami pyłku o średnicy przekraczającej $58\text{ }\mu\text{m}$ charakteryzowały się odmiany: 'Attila' ($64,2\text{ }\mu\text{m}$), 'Giewont' ($60,7\text{ }\mu\text{m}$), 'White Triumphator' ($59,3\text{ }\mu\text{m}$) i 'Re-



E. Weryszko-Chmielewska, J. Hetman, H. Laskowska, B. Banach, M. Michońska

Fot. 1. Pyłek kilku odmian tulipana wykazujący różną zawartość ziaren sterylnych, (x 400):
 Pollen of some tulip cultivars showing different content of sterile grains, (x 400): A – World
 Expression (10.5%), B – Black Parrot (13.7%), C – Sweet Harmony (14.8%), D- Parrot Wonder
 (45.7%), E – Hamilton (64.0%), F,G – Burgundy (98.2%)

Tab. 1. Cechy kwiatów i ziarn pyłku oraz liczba owadów odwiedzających kwiaty 21 odmian
 tulipana

Features of flowers and pollen grains and the number of insects visiting the flowers of 21 tulip
 cultivars

Grupa Group	Odmiana Cultivar	Barwa okwiatu Perianth colour	Długość życia kwiatu (dni) Flower longevity (days)	Średnica ziarn pyłku (μm) Pollen grain diameter (μm)	Ziarna steryl- ne, zdefor- mowane (%) Sterile, de- formed pollen grains (%)	Liczba owadów odwiedzających kwiat w ciągu dnia $\cdot \text{m}^{-2}$ Number of insects visiting flowers per day $\cdot \text{m}^{-2}$
1	2	3	4	5	6	7
I	Hocus	żółta z czerwonymi smugami	12,2	-	86,0	33
	Pocus	red flame				
	Giewont	czerwona	11,8	60,7	49,4	16
	World	czerwono-żółta	9,7	52,9	10,5	13
	Expression	red-yellow				
	Pink	różowa	10,8	49,1	23,6	17
II	Diamond	pink				
	Sweet	żółta	11,5	52,3	14,8	20
	Harmony	yellow				
	Attila	purpurowo-fioletowa	11,3	64,2	-	14
		purple-violet				
	Kmicie	czerwono-żółta	12,7	50,9	33,0	17
		red-yellow				
	Lustige	purpurowa z białą	12,8	51,9	26,0	24
	Witwe	obwódka				
		purple, white edged				
III	Rijnland	czerwona z żółtą	8,2	56,5	52,8	19
		obwódka				
		red, yellow edged				
	Adorno	pomarańczowa z żółtą	7,0	52,1	46,5	17
		obwódka				
		orange, yellow edged				
	Oleńka	czerwono-żółta	10,0	53,3	50,7	8
		red-yellow				
III	Rewizor	zielono-kremowa z czerwonymi cętkami	9,9	58,9	90,6	6
		green-cream red dotted				
	Esperanto	różowa z zielonymi smugami	11,0	56,9	90,8	12
		pink flamed green				
	Spring	zielono-kremowa	10,9	53,8	16,2	3
	Green	green-cream				

c.d. tab. 1

1	2	3	4	5	6	7
IV	Parrot	wiśniowo-czerwona	9,8	53,9	45,7	12
	Wonder	cherry red				
	Fire Bird	purpurowa purple	7,9	52,6	46,7	18
	Black Parrot	ciemnopurpurowa deep purple	9,9	53,4	13,7	19
V	Burgundy	purpurowo-fioletowa purple-violet	11,0	-	98,2	11
	White Triumphator	kremowo-biała cream-white	9,2	59,3	62,3	14
	Ivory	kremowo-żółta z czerwonymi cętkami cream-yellow red otted	10,4	-	82,2	33
VI	Floradale					
VII	Hamilton	żółta yellow	9,8	52,0	64,0	8
Average			10,2	54,7		

Grupa – Group: I – Pojedyncze Późne – Single Late, II – Triumf – Triumph, III – Zielonokwiatowe – Viridiflora, IV – Papuzie – Parrot, V – Liliokształtne – Lily-flowered, VI – Mieszańce Darwina – Darwinhybrid, VII – Tulipany o postrzępionych listkach okwiatu – Crispa

wizor` (58,9  $\mu\text{m}$ ). Najmniejsze ziarna pyłku wytwarzały odmiany `Pink Diamond` (49,1  $\mu\text{m}$ ) i `Kmicic` (50,9 μm). Dla trzech odmian wykazujących ponad 82% sterylnych, zdeformowanych ziaren pyłku nie określono ich wielkości (tab. 1). Średnia wartość średnicy ziarna pyłku dla 18 odmian wynosiła 54,7 μm .

Procentowa zawartość sterylnych ziaren pyłku wykazujących różne deformacje, była bardzo zróżnicowana i wahała się w granicach od 10,5% do 98,2% (tab. 1, fot. 1. A–G). Pyłek o najmniejszym stopniu sterylności stwierdzono u odmiany `World Expression` (10,5%), natomiast bardzo duży udział pyłku sterylnego zaznaczył się u odmian: `Burgundy` (98,7%), `Esperanto` (90,8%) i `Rewizor` (90,6%).

Z określenia liczby owadów odwiedzających kwiaty każdej z odmian w ciągu dnia na poletku o powierzchni 1m² wynika, że cieszyły się one różnym zainteresowaniem przedstawicieli entomofauny. Liczba owadów z różnych grup systematycznych wahała się od 3 do 33.

Najwięcej owadów zanotowano w kwiatkach żółtych z czerwonymi smugami, a następnie w kwiatkach purpurowych i żółtych. Wśród owadów dominowały dzikie pszczołowate. Obserwowano również osy, pszczołę miodną i trzmiele a także muchówki, chrząszcze i motyle. Kwiaty badanych odmian tulipana otwierały się między 8⁰⁰ a 9⁰⁰ a zamykały po 15³⁰. Godziny maksymalnego oblotu kwiatów tulipana przez owady (9³⁰–12⁰⁰) korelowały z czasem pęknięcia pylników w kwiatkach obserwowanych roślin. Najmniejszą liczbę owadów (3 w ciągu dnia na 1 m²) zarejestrowano na zielono-kremowych kwiatkach odmiany `Spring

Green', których pyłek wykazywał niewielki procentowy udział ziaren sterylnych (16,2%) oraz w kwiatach odmiany 'Rewizor' (6 owadów w ciągu dnia) o pyłku w dużym stopniu sterylnym i zdeformowanym (90,6%), które odznaczały się barwą zielono-kremową z czerwonymi cętkami.

Długość życia kwiatu badanych odmian wynosiła 7,0–12,8 dni (tab.1). Kwiatami o największej trwałości na poletkach doświadczalnych wyróżniały się odmiany 'Lustige Witwe' (12,8 dnia) i 'Kmicic' (12,7 dnia), zaś kwiaty odmiany 'Adorno' (7,0 dnia) i 'Fire Bird' (7,9 dnia) charakteryzowały się najmniejszą trwałością. U wymienionych czterech odmian nie zaobserwowano znaczących różnic dotyczących liczby owadów wizytujących kwiaty. Średnia długość życia kwiatu dla obserwowanych 21 odmian tulipana wynosiła 10,2 dni.

DYSKUSJA

Ziarna pyłku większości obserwowanych odmian tulipana można zaliczyć do dużych, których rozmiary mieszczą się w granicach 50–99 μm , zgodnie z klasyfikacją podaną przez Accorsi i wsp. (1991).

Z badań wynika, że maksymalna różnica między średnicą ziarn pyłku testowanych odmian tulipana wynosi 15,1 μm . Uzyskane wyniki pomiarów w zakresie 49,1–64,2 μm dla różnych odmian znacznie wykraczają poza wartości określające wielkość ziarn pyłku *Tulipa gesneriana* w pracy Zandera (1937), które wynoszą 54:51 μm . Jednakże średnia długość średnicy ziarn pyłku dla 18 badanych odmian jest zbliżona (54,7 μm) do danych cytowanego autora.

W obecnej pracy obejmującej większą liczbę odmian tulipana uzyskano znacznie bardziej zróżnicowane wyniki związane z rozmiarami ziarn pyłku niż w opracowaniu wcześniejszym, dotyczącym badań wstępnych (Weryszko-Chmielewska i wsp., 2002). Dodatkowe pomiary ziarn pyłku odmian 'Esperanto' i 'Rewizor' wskazują na mniejsze wymiary tych ziarn.

Duży i bardzo duży udział ziaren sterylnych u większości badanych odmian potwierdza ich mieszańcowe pochodzenie. Rezultaty te stanowią również istotne dane, które mogą być wykorzystane w pracach hodowlanych. Wyniki badań wskazują, że znacznie większą rolę wydaje się odgrywać dla owadów odwiedzających kwiaty barwa ich okwiatu niż jakość pyłku wyrażona stopniem sterility. Kwiaty żółte z czerwonymi smugami, purpurowe i żółte były chętniej odwiedzane przez owady niż kwiaty zielono-kremowe.

Z obserwacji wynika, że rozkwitanie kwiatów tulipana oraz początek pylenia przypada na godziny przedpołudniowe, co koresponduje z danymi Kuglera (1970).

WNIOSKI

1. Pyłek 21 badanych odmian tulipana wykazuje znaczne różnice w wielkości (49,1–64,2 μm) oraz w zakresie procentowego udziału ziaren sterylnych (10,5%–98,2%).

2. Najintensywniejszy oblot kwiatów tulipana przez owady rejestrowano w przypadku odmian o żółtych barwach okwiatu z czerwonymi cętkami, mimo bardzo wysokiego stopnia sterylności pyłku (ponad 80%).

3. Średnia długość życia kwiatu badanych odmian tulipana w uprawie polowej wynosiła 10 dni, a dla poszczególnych odmian zawarta była w przedziale 7–13 dni.

PIŚMIENNICTWO

- Accorsi C., Bandini Mazzanti M., Romano B., Frenquelli G., Mincigrucci G., 1991. Allergenic pollen: morphology and microscopic photographs. In: Allergenic Pollen and Pollinosis in Europe. Ed. G.D'Amato, F.Th. M. Spieksma, S. Bonini, Blackwell Scientific Publications Ltd.: 24–35.
- Krause J., 1986. Tulipany i hiacynty. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa.
- Kugler H., 1970. Blütenökologie. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Mountain M.F., 1981. Garden plants valuable to bees. Intern. Bee Research. London.
- Proctor M., Yeo P., Lack A., 1996. The Natural History of Pollination. Harper Collins Publishers, London.
- Rawski W., 1948. Pożytek pszczeli. III. Wartość pożytkowa roślin dzikich i uprawnych. Exlibris, Warszawa.
- Szafer W., Wojtusiakowa H., 1969. Kwiaty i zwierzęta. Zarys ekologii kwiatów. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
- Van Scheepen J., 1996. Classified List and International Register of Tulip Names. Royal General Bulbgrowers Association.
- Weryszko-Chmielewska E., Hetman J., Laskowska H., Michońska M. 2002. Atrakcyjność kwiatów sześciu odmian tulipana (*Tulipa gesneriana* L.) oraz niektóre cechy budowy łodygi kwiatowej. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sec. III, Hort., 10: 73–81.
- Zander E., 1937. Pollengestaltung und Herkunftsbestimmung bei Blütenhonig. Band II. Verlag Liedloff, Loth und Michaelis, Leipzig.

SUMMARY

Pollen grains size and viability of 21 tulip cultivars were compared. Significant differences in the size of pollen grains (49.1–64.2 μm) and the percentage content of sterile pollen grains (10.5%–98.2%) in cultivars were stated. The average pollen grain diameter of all cultivars amounted to 54.7 μm . The number of insects visiting tulip flowers was the highest in cultivars with yellow coloured perianth (scarlet or flame) in spite of the high level of pollen sterility (about 80%). Flower longevity for the tested tulip cultivars was 7–13 days.