

ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN – POLONIA

VOL. XIII

SECTIO EEE

2003

Katedra Botaniki, Pracownia Biologii Roślin Ogrodniczych Akademii Rolniczej w Lublinie

BOŻENA DENISOW, BEATA ŻURAW

Wydajność pyłkowa czterech gatunków pełnika (*Trollius* L.)

Pollen Efficiency of Four Species of *Trollius* L.

Synopsis. W latach 1999-2001 na terenie Ogrodu Botanicznego UMCS w Lublinie prowadzono obserwacje kwitnienia i pylenia: *Trollius europaeus* L., *T. pumilus* 'Albus' D. Don, *T. asiaticus* L., *T. chinensis* Bunge. Pora kwitnienia badanych taksonów przypadała na okres od początku maja do połowy lipca. Najobficiej kwitł *T. pumilus*, około 200 kwiatów na 1 m², *T. europaeus* miał średnio 95 kwiatów, 80 stwierdzano w przypadku *T. chinensis*, a tylko 60 wytwarzał *T. asiaticus*. Wydajność pyłkowa z 10m² powierzchni wyniosła 15 g w przypadku pełnika europejskiego, a 2-4 g pełnika azjatyckiego, drobnego i chińskiego.

Słowa kluczowe – key words: pełnik – *Trollius* sp., kwitnienie – blooming, wydajność pyłkowa – pollen efficiency

WSTĘP

Rośliny z rodziny *Ranunculaceae* występujące w środowisku naturalnym, głównie w zespołach łąkowych oraz w runie lasów grądowych, dostarczają owadom zapylającym dużych ilości pożytku pyłkowego, nawet do 63 kg z 1 ha (Szklanowska, 1995). Jest to cenny pokarm białkowy zwłaszcza w czasie dużego zapotrzebowania owadów na białko – wczesną wiosną. Równie atrakcyjnymi jaskrowatymi roślinami pyłkodajnymi są niektóre taksony uprawiane w ogrodach, m.in. gatunki ciemiernika (Żuraw i Denisow, 2001). Ozdobnymi bylinami z rodziny jaskrowatych są gatunki pełnika, nadające się na różnego rodzaju rabaty bylinowe i do ogrodów skalnych (Encke, 1958).

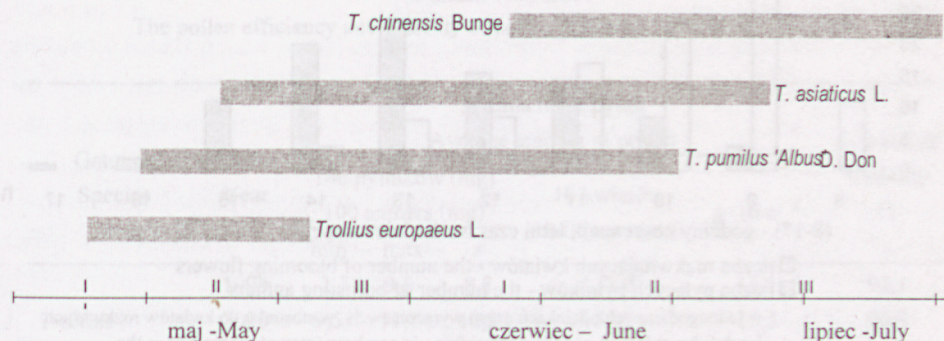
W Polsce w zbiorowiskach naturalnych wilgotnych łąk występuje jedynie pełnik europejski. Jego dwie odmiany *Trollius europaeus* var. *europaeus* i *T. europaeus* var. *transsilvanicus* Schur., ze względu na ograniczony zasięg występowania i limitowaną liczebność populacji, są pod ścisłą ochroną (Jasiewicz, 1985). Dokładną charakterystykę morfologiczną kwiatów pełnika europejskiego w populacjach Niziny Wielkopolskiej i Kujawskiej przedstawiają Antkowiak i Maciejewska (1999). Gluchov (1950) wymienia pełnik europejski jako roślinę nektarującą obficie, nie podaje jednak danych liczbowych. Wydajność pyłkową pełnika europejskiego na 1 m² oszacowały Szklanowska i Bartyś (1996). Brak danych dotyczących innych gatunków tych ozdobnych bylin skłonił autorki do bliższego poznania biologii kwitnienia wybranych gatunków pełnika oraz określenia ilości dostarczanego pożytku pyłkowego.

MATERIAŁ I METODY

Badania prowadzono w latach 1999-2001 na terenie Ogrodu Botanicznego UMCS w Lublinie. Do obserwacji wybrano pełnik europejski – *Trollius europaeus* L. rosnący nad brzegiem stawu oraz uprawiane w kolekcji roślin alpejskich: pełnik azjatycki – *T. asiaticus* L., pełnik drobny – *T. pumilus* 'Albus' D.Don, oraz pełnik chiński – *T. chinensis* Bunge. W kolejnych latach badań obserwowano porę kwitnienia taksonów. Długość trwania poszczególnych faz kwitnienia określano w każdym roku przyjmując za początek kwitnienia moment, w którym rozkwitało około 10% roślin, a za koniec czas, w którym 80% roślin kończyło kwitnienie. Obfitość kwitnienia ustalano licząc wszystkie kwiaty na powierzchni 1 m². Dzienną dynamikę rozkwitania kwiatów określano, ze względu na dużą pracochłonność obserwacji jedynie w przypadku pełnika azjatyckiego, licząc co godzinę nowo rozkwitające kwiaty na wyznaczonej powierzchni eksperymentalnej. Obserwacje te prowadzono tylko w pełni kwitnienia, przez 3 dni, o typowej, słonecznej pogodzie. Wydajność pyłkową badano metodą Warakomskiej (1972) w modyfikacji Szklanowskiej (1995). Masę uzyskanego pyłku obliczono dla 100 pręcików i 10 kwiatów. Żywotność pyłku oceniano w standardowych preparatach barwionych acetokarminem.

WYNIKI

Pora kwitnienia badanych gatunków pełnika przypadała w latach badań od początku maja do połowy lipca (ryc. 1). Najwcześniej we wszystkich latach zakwitał pełnik europejski, nieco później drobny i azjatycki, najpóźniej, dopiero w czerwcu, rozpoczynał kwitnienie pełnik chiński. W przypadku pełnika azjatyckiego długość kwitnienia trwała przeciętnie 50 dni, drobnego i chińskiego



Ryc. 1. Pora i długość okresu kwitnienia badanych gatunków pełnika w Lublinie
(średnio z 3 lat)

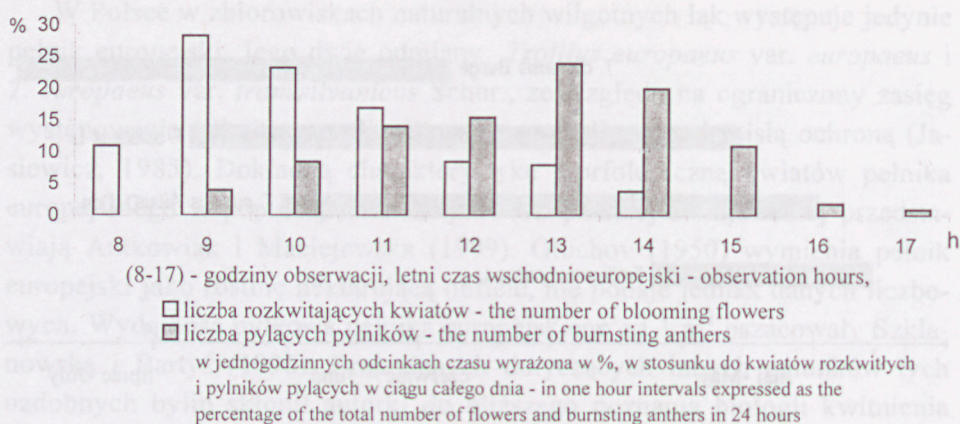
The period and length of blooming of studied *Trollius* species in Lublin
(average from 3 years)

około 40 dni, a pełnika europejskiego tylko 17 dni. Czas trwania kolejnych faz fenologicznych kwitnienia każdego gatunku zależał w danym roku od warunków atmosferycznych.

Kwiaty wszystkich obserwowanych roślin charakteryzują się niepodzielnym okwiatem, którego elementy ustawione są spiralnie na dnie kwiatowym. Listki miodnikowe powstałe z przekształconych nitek pręcikowych w szczytowej części są charakterystycznie wybarwione. Szczególnie dobrze widoczne są w kwiatach pełnika drobnego, gdzie ich pomarańczowa barwa kontrastuje z żółtym zabarwieniem okwiatu i tworzy dodatkowy efekt powabni optycznej.

Kwitnienie kwiatów pełnika azjatyckiego w ciągu dnia rozpoczynało się około godziny 8.00 i trwało do godziny 14.00 letniego czasu wschodnioeuropejskiego (ryc. 2). Proces pylenia rozpoczynał się około 9.00, a największe nasilenie uwalniania pyłku z pylników przypadało na wczesne godziny popołudniowe kiedy pyliło około 50% pylników pylących w danym dniu.

Ze względu na liczne pręcikowie – średnio 148 – proces pylenia jednego kwiatu trwał 2-3 dni, przy pogodzie słonecznej i suchej, nieco dłużej 4-5 w czasie deszczowej i chłodnej. Kolejność pylenia pylników w poszczególnych kwiatach była stała, od występujących w dolnych partiach dna kwiatowego ku górze.



Ryc. 2. Dzienny rytm rozkwitania i pylenia kwiatów pełnika azjatyckiego
 Diurnal dynamic of blooming of *Trollius asiaticus*

Tab. 1. Niektóre cechy kwiatów i obfitość kwitnienia 4 gatunków pełnika w latach 1999-2001
 Some features of flowers and abundance of blooming of 4 species of *Trollius* L. in 1999-2001

Gatunek Species	Rok Year	Liczba pręcików w 1 kwiecie Number of anthers per 1 flower		Liczba słup- ków w 1 kwiecie Number of pistils per one flower	Długość życia kwiatu (dni) Longevity of one flower (days)	Liczba kwiatów na m ² Number of flowers per 1 m ²
		min-max	x			
<i>Trollius europaeus</i> L.	1999	131 – 160	150,5	38,5	7,0	85,0
	2000	128 – 177	156,2	42,2	6,3	96,5
	2001	121 – 182	164,3	55,0	5,5	104,0
	$\bar{x}$		157,0	45,2	6,3	95,2
<i>Trollius pumilus</i> Albus D. Don.	1999	118 – 133	126,0	19,5	5,5	156,0
	2000	105 – 155	148,5	20,1	4,0	240,2
	2001	94 – 126	117,3	18,3	4,5	192,0
	$\bar{x}$		130,6	19,3	4,7	196,1
<i>Trollius asiaticus</i> L.	1999	123 – 168	144,1	15,5	4,0	63,0
	2000	119 – 171	138,3	24,0	4,0	48,0
	2001	127 – 180	161,0	17,4	4,5	70,5
	$\bar{x}$		147,8	19,0	4,2	60,5
<i>Trollius chinensis</i> Bunge	1999	84 – 140	109,2	45,1	4,5	110,5
	2000	95 – 153	121,1	40,0	3,5	78,0
	2001	71 – 163	127,3	39,5	3,0	56,1
	$\bar{x}$		119,2	41,5	3,7	81,5

Tab. 2. Wydajność pyłkowa i żywotność pyłku 4 gatunków z rodzaju *Trollius* L. w latach 1999-2001The pollen efficiency and viability of pollen grains of 4 species of *Trollius* L.

Gatunek Species	Rok Year	Średnia masa pyłku Average amount of pollen				Żywotność Viability %
		100 pyłników (mg) 100 anthers (mg)		10 kwiatów 10 flowers (mg)	g · 10 m ⁻²	
		min – max	x			
<i>Trollius europaeus</i> L.	1999	7,7 – 9,6	8,8	132,0	11,1	92,1
	2000	9,5 – 11,1	10,2	159,1	15,3	96,3
	2001	8,2 – 12,1	11,5	188,6	19,6	88,9
	$\bar{x}$		10,2	159,9	15,3	92,4
<i>Trollius pumilus</i> Albus D. Don.	1999	0,5 – 1,1	0,8	10,0	2,4	44,3
	2000	0,3 – 1,8	1,2	17,8	4,2	53,6
	2001	0,3 – 2,1	1,8	21,1	4,3	48,8
	$\bar{x}$		1,3	16,3	3,6	48,9
<i>Trollius asiaticus</i> L.	1999	1,2 – 2,1	1,6	23,0	1,5	79,3
	2000	0,8 – 3,2	2,3	31,7	2,1	87,2
	2001	0,9 – 3,5	2,5	40,2	3,2	85,9
	$\bar{x}$		2,1	31,6	2,3	84,1
<i>Trollius chinensis</i> Bunge	1999	3,6 – 6,0	4,9	53,4	6,0	74,4
	2000	1,2 – 5,1	3,1	37,5	3,4	82,2
	2001	1,8 – 4,5	3,6	45,7	3,2	63,1
	$\bar{x}$		3,9	45,5	4,2	73,2

Badane gatunki pełnika różniły się przede wszystkim pokrojem, wysokością wytwarzanych pędów, morfologią liści, barwą, wielkością i kształtem okwiatu, liczbą powstających w kwiatach słupków i pręcików (tab. 1). Tylko pełnik europejski charakteryzował się listkami okwiatu wyraźnie zachodzącymi na siebie i tworzącymi kulisty kształt utrudniający owadom korzystanie z pożytku. Pozostałe gatunki od momentu antezy miały pręcikowie łatwo dostępne dla owadów.

W kwiatach usytuowanych na pędach głównych i rozkwitających w fazach początku i pełni kwitnienia było więcej słupków i pręcików niż rozwijających się na pędach bocznych w końcowej fazie kwitnienia.

Pełnik drobny miał pędy nierozgałęzione, zakończone jednym kwiatem. Pozostałe gatunki charakteryzowały się łodygami słabo rozgałęzionymi z jednym, dwoma, wyjątkowo trzema kwiatami. Najobficiej kwitł corocznie *T. pumilus*, wytwarzając na 1 m² około 200 kwiatów, *T. europaeus* miał około połowę

mniejszą liczbę kwiatów na tej samej powierzchni (średnio 95), 80 *T. chinensis*, a tylko 60 *T. asiaticus*.

Ilość dostarczanego pożytku pyłkowego wahała się w latach badań i okazała się cechą gatunkową (tab. 2). Ilość pyłku z 10 kwiatów badanych taksonów zależała nie tylko od wielkości pylników, ale także od ich liczby w kwiecie i wyniosła średnio od 16,3 mg (pełnik drobny) do 159,9 mg (pełnik europejski). Wydajność pyłkowa z 10 m² powierzchni wynosiła w przypadku pełnika europejskiego przeciętnie 15 g, pełnika azjatyckiego, drobnego i chińskiego tylko 2-4 g.

Wśród owadów odwiedzających badane rośliny dominowały trzmiele i pszczoła miodna. Zagęszczenie entomofauny na kwiatach skorelowane było z dziennym rytmem pylenia. Najwięcej zbieraczek formujących obnóża pracowało w godzinach rannych do 11, a po południu znacznie mniej z wyraźną dominacją trzmieli. Jedynie kwiaty pełnika europejskiego odwiedzane były przez owady sporadycznie.

DYSKUSJA

W literaturze pszczelarskiej jedynie pełnik europejski wymieniany jest jako roślina dobrze nektarująca i dostarczająca pożytku pyłkowego. Jeden kwiat pełnika europejskiego według naszych badań dostarczał 15 mg pyłku. Jest to wartość wyższa niż uzyskana przez Szklanowską i Bartyś (1996) – 9 mg pyłku z jednego kwiatu. Wydajność pyłkowa z określonej liczby kwiatów zależy od liczby pylników w kwiecie. Ponieważ w obu porównywanych populacjach pełnika europejskiego liczba pylników była istotnie różna (160 i 121), wydajność pyłkowa badanych kwiatów wykazywała zróżnicowanie. Na dużą zmienność morfologiczną kwiatów pełnika europejskiego pomiędzy populacjami zwracają uwagę Antkowiak i Maciejewska (1999).

Uzyskana w naszym doświadczeniu wydajność pyłkowa pełnika europejskiego wyniosła 15 g·10 m⁻², co jest ilością niższą niż uzyskana przez Szklanowską i Bartyś (1996) – 25 g·10 m⁻². Różnice te związane są z różnym zagęszczeniem roślin rosnących nad stawem w warunkach zbliżonych do naturalnych oraz uprawianych na rabacie bylinowej.

Wydajność pyłkową pozostałych badanych gatunków pełnika można porównać jedynie z ilościami pyłku dostarczanego przez inne rośliny z rodziny jaskrowatych. Uzyskane wartości pożytku pyłkowego z jednostki powierzchni uprawy (2-4 g·10 m⁻²) są zbliżone do przedstawianych przez Szklanowską i Bartyś (1996) w przypadku ozdobnych kwiatów miłka wiosennego, co

związane jest z niezbyt obfitym kwitnieniem tych porównywanych, ozdobnych bylin.

WNIOSKI

1. Badane gatunki pełnika zapewniają ciągłość pożytku pyłkowego od początku maja do połowy lipca. Najdłużej około 40-50 dni kwitły pełnik drobny i azjatycki, a tylko około 2 tygodni trwało kwitnienie pełnika europejskiego.

2. Najobficiej kwitł pełnik drobny wytwarzając około 200 kwiatów·m⁻², 80-90 stwierdzano w przypadku pełnika chińskiego i europejskiego, a 60 wytwarzał pełnik azjatycki.

3. Wydajność pyłkowa z określonej powierzchni zależała od obfitości kwitnienia oraz ilości pożytku dostarczanego przez poszczególne kwiaty i wyniosła przeciętnie 2-4 g·10⁻² m w przypadku pełnika azjatyckiego, drobnego i chińskiego, a około 15 g·10⁻² m pyłku dostarczał pełnik europejski.

4. Pyłek z kwiatów badanych taksonów chętnie zbierała pszczoła miodna i trzmiele. Tylko pożytkiem w kwiatach pełnika europejskiego, prawdopodobnie ze względu na budowę okwiatu, owady były mniej zainteresowane.

PIŚMIENNICTWO

- Antkowiak W., Maciejewska I. 1999. Budowa oraz zmienność morfologiczna kwiatów pełnika europejskiego (*Trollius europaeus* L.). Bibl. Fragm. Agronom., 6: 97-105.
- Encke F. 1958. Blumengärtnererei. Paul Parey. Berlin, Hamburg: 630-631.
- Gluchov M., 1950. Ważniejsze miedonosnje rastienija i sposoby ich rozviedienija. Gosudarstvennoe Izdatelstvo Selskocchazajstvennoj Literatury, Moskva: 514.
- Jasiewicz A., 1985. Flora Polski. Rośliny naczyniowe. Wyd II. Tom 4:15-16.
- Szklanowska K., 1995. Pollen flows of crowfoot family (*Ranunculaceae* L.) from some natural plant communities. Changes in Fauna of Wild Bees in Europe. Pedagogical Univ., Bydgoszcz: 201-214.
- Szklanowska K., Bartyś E., 1996. Ozdobne i pyłkodajne byliny z rodziny *Ranunculaceae*. Mat. XXXIII Nauk. Konfer. Pszczelarskiej 12-13 marzec:75-76.
- Szklanowska K., Pluta S., 1984. Wydajność pyłkowa sadu wiśniowego odmian Kerezer, Nefris, Łutowka. Pszczeln. Zesz. Nauk., 28:63-90.
- Warakomska Z., 1972. Badania nad wydajnością pyłkową roślin. Pszczeln. Zesz. Nauk., 16: 63-90.
- Żuraw B., Denisow B., 2002. Biologia kwitnienia i pylenie kwiatów z rodzaju *Helleborus* L., Ann. Univ. Marie Curie-Skłodowska, sec. EEE, Hort., 10: 45-50.

SUMMARY

From 1999 to 2001 observations of blooming and pollen exposition of *Trollius europaeus* L., *T. pumilus* 'Albus' D. Don, *T. asiaticus* L., *T. chinensis* Bunge. were carried out at UMCS Botanical Garden in Lublin. The blooming of the studied taxons occurred between the beginning of May and mid July. The period of blooming was approx. 50 days (in the case of *T. asiaticus*), 40 days for *T. pumilus* and *T. chinensis*, and only 17 days for *T. europaeus*. *T. pumilus* was the taxon which showed the most intensive blooming (approx. 200 flowers per 1m^2), while *T. europaeus* produced 95 flowers, *T. chinensis* 80, and *T. asiaticus* only 60. Pollen efficiency reached $15\text{ g}\cdot 10\text{ m}^{-2}$ for *T. europaeus* and between $2\text{--}4\text{ g}\cdot 10^{-2}\text{ m}$ for *T. asiaticus*, *T. pumilus* and *T. chinensis*.