

WOJCIECH ANTKOWIAK

**MIĘDZYPOPULACYJNA ZMIENNOŚĆ
PEŁNIKA EUROPEJSKIEGO
(*TROLLIUS EUROPAEUS* L. SUBSP. *EUROPAEUS*)
W POLSCE PÓŁNOCNO-ZACHODNIEJ**

*Z Katedry Botaniki
Akademii Rolniczej im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu*

ABSTRACT. This work presents the results of the study of variability of leaves, flowers and fruits of *Trollius europaeus* subsp. *europaeus* in north-western Poland. 15 populations of globe flower were investigated.

Key words: *Trollius europaeus* subsp. *europaeus*, morphological variability, north-western Poland

Wstęp

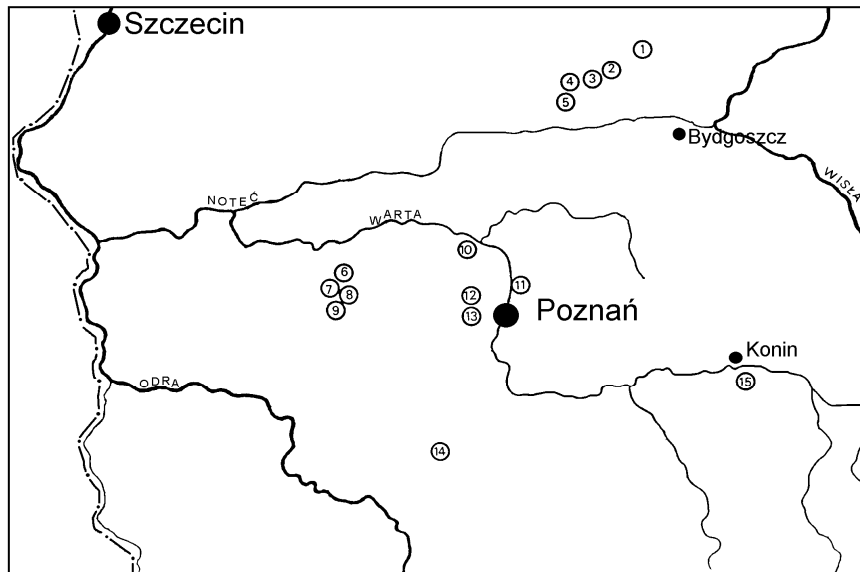
Trollius europaeus subsp. *europaeus* jest barwnym komponentem podmokłych łąk, ziółorośli, otoczenia źródlisk i brzegów strumieni. Ten chroniony gatunek spotyka się na terenie całej Polski, ale jego stanowiska są nieliczne i rozproszone. Na terenie Wielkopolski, Pomorza Zachodniego i Kujaw *T. europaeus* subsp. *europaeus* został uznany za gatunek ustępujący, którego populacje, jeśli nie ustaną przyczyny zagrożenia, w najbliższej przyszłości trzeba będzie zaliczyć do wymierających (**Żukowski i Jackowiak 1995**).

Badania nad zmiennością morfologiczną rodzaju *Trollius* były prowadzone głównie w celu wyróżnienia nowych taksonów czy rozdzielenia już istniejących (**Šipčinskij 1923, Igošina 1968, Siplivinsky 1972, Doroszewska 1974, Chrtek i Chrtkova 1979, Ziman 1983**), inne służyły poznaniu skali i zakresu zmienności *Trollius* w ujęciu geograficznym czy po przeniesieniu roślin do uprawy ogrodniczej (**Zajceva 1970, 1972, Mamajev i Zajceva 1974, Pašina 1974**).

Celem pracy było prześledzenie zmienności organów wegetatywnych i generatywnych *T. europaeus* subsp. *europaeus* na podstawie analizy wybranych cech i określenie skali zmienności badanych cech. W Polsce badań nad zmiennością pełnika europejskiego dotychczas nie prowadzono.

Material i metody

Badaniami objęto 15 populacji *T. europaeus* subsp. *europaeus* pochodzących z Polski północno-zachodniej. Do badań wybrano wyłącznie populacje dostatecznie liczne (kilkaset lub więcej kwitnących pędów). Rozmieszczenie stanowisk pełnika europejskiego przedstawia rycina 1. Poszczególnym populacjom przyporządkowano numery: Sitowiec – 1, Ferdynandowo – 2, Liszkowo – 3, Popówek – 4, Łobżenica – 5, Mnichy I – 6, Mnichy II – 7, Mnichy III – 8, Mniszki – 9, Uścikowo – 10, Dziewicza Góra – 11, Trzcielińskie Bagno I – 12, Trzcielińskie Bagno II – 13, Goniembice – 14, Stare Miasto – 15.

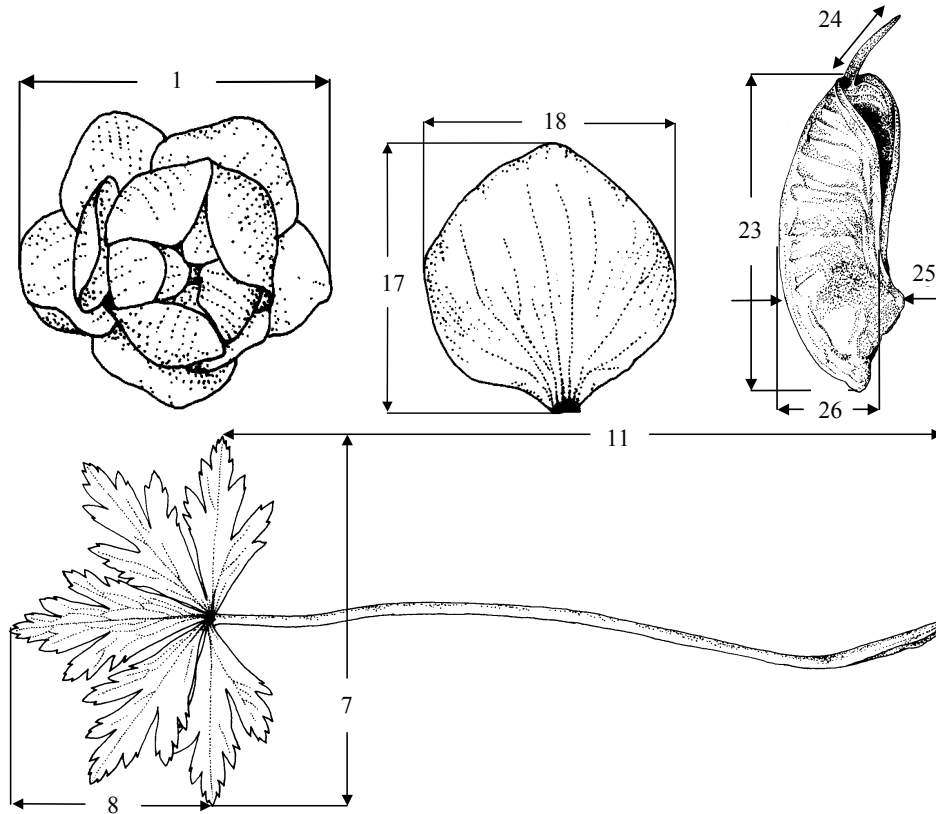


Ryc. 1. Rozmieszczenie zakwalifikowanych do badań populacji pełnika europejskiego (*Trollius europaeus* L. subsp. *europaeus*)

Fig. 1. Distribution of examined populations of *Trollius europaeus* L. subsp. *europaeus*

Z zakwalifikowanych do badań populacji *T. europaeus* subsp. *europaeus* losowano pędy w czasie pełni kwitnienia (owocowania) i określano ich następujące cechy: 1 – średnicę kwiatu głównego (cm), 2 – długość łodygi między kwiatem głównym a najbliższym liściem (cm), 3 – długość łodygi między kwiatem głównym a najniższym rozgałęzieniem (cm), 4 – liczbę kwiatów na łodydze, 5 – długość pędu kwiatowego (cm), 6 – liczbę liści na łodydze, 7 – szerokość blaszki największego liścia łodygowego (cm), 8 – długość środkowej łatki największego liścia łodygowego (cm), 9 – szerokość blaszki największego liścia odziomkowego (cm), 10 – długość środkowej łatki największego liścia odziomkowego (cm), 11 – długość ogonka największego liścia odziomkowego (cm), 12 – liczbę mieszków w wielomieszku, 13 – liczbę nasion w mieszku, 14 – stosunek szerokości blaszki do długości środkowej łatki blaszki największego liścia łodygowego, 15 – stosunek szerokości blaszki do długości środkowej łatki blaszki największego liścia odziomkowego.

Dla czterech populacji (6, 7, 13, 14) określono ponadto: 16 – liczbę listków okwiatu w kwiecie głównym, 17, 19, 21 – długość 1., 3. i 7. listka okwiatu (mm), 18, 20, 22 – szerokość 1., 3. i 7. listka okwiatu (mm), 23 – długość mieszka z pędu głównego (mm), 27 – długość mieszka z pędu bocznego (mm), 24 – długość dzióbka mieszka z pędu głównego (mm), 28 – długość dzióbka mieszka z pędu bocznego (mm), 25 – szerokość maksymalną mieszka z pędu głównego (mm), 29 – szerokość maksymalną mieszka z pędu bocznego (mm), 26 – szerokość minimalną mieszka z pędu głównego (mm), 30 – szerokość minimalną mieszka z pędu bocznego (mm) (ryc. 2).



Ryc. 2. Sposób pomiaru cech kwiatu (cechy 1, 17, 18), owocu (cechy 23-26) i liścia (cechy 7, 8, 11) *Trollius europaeus* L. subsp. *europaeus*. Wykaz cech na stronach 4 i 5
 Fig. 2. Method of measurement of flowers (features 1, 17, 18), fruits (features 23-26) and leaves (features 7, 8, 11) of *Trollius europaeus* L. subsp. *europaeus*. Features as on pages 4 and 5
 (rys. – drawn by H. Galera)

Zmienność cech osobniczych populacji określono metodą jednoczynnikowej analizy wariancji (Oktaba 1966). Dla określenia szczegółowych różnic między populacjami pod względem badanych cech wykorzystano test Tukeya. Właściwym dla modelu analizy wariancji (model ANOVA) jest test F. Fishera. Dla celów tej pracy założono poziom istotności równy $P = 0,05$ i $P = 0,01$. Obliczeń dokonano w pakiecie statystycznym SPSS for Windows, wersja 6.0.

Populacje porównywano między sobą, posługując się metodą linii wielkości i kształtu **Jentys-Szaferowej** (1959). Dla poszczególnych cech obliczono charakterystyki liczbowe: średnią arytmetyczną (M), odchylenie standardowe (SD), współczynnik zmienności (V), modalną (Mo); podano także wartość minimalną (Min.) i maksymalną (Max) cechy.

Wyniki

Średnie arytmetyczne próby ogólnej pełnika europejskiego z Polski północno-zachodniej wraz z charakterystykami zestawiono w tabeli 1, a wartości średnie dla populacji lokalnych w tabelach 2, 3 i 4.

Obraz zmienności międzypopulacyjnej *T. europaeus* subsp. *europaeus* pod względem cech biometrycznych pędu przedstawia rycina 3. Cechą najbardziej odróżniającą omawiane populacje jest długość całkowita pędu pełnika oraz w mniejszym stopniu szerokość blaszki największego liścia łodygowego. Najmniej różnią się populacje pod względem liczby liści i kwiatów oraz długości odcinka łodygi zawartego między kwiatem głównym a najbliższym liściem.

Pośród badanych populacji można wyróżnić dwie grupy. Pierwszą tworzą populacje oznaczone numerami: 8, 2, 13, 14, 15, 7, 6, 1, które odznaczają się największymi wartościami rozpatrywanych cech. Szczególnie wyróżnia się populacja z Mnich (nr 8), której rośliny są najwyższe, mają największe kwiaty, najszerze i najdłuższe blaszki liści łodygowych i odziomkowych, a także ogonki liści odziomkowych. Rośliny pozostałych populacji należących do tej grupy, jak np. nr 2, której rośliny mają najwięcej kwiatów, charakteryzują się wartościami cech zbliżonymi do maksymalnych.

Do grupy drugiej zaliczamy populacje: 4, 3, 10, 12, 11, 9, 5, których rośliny cechują się najmniejszymi wartościami rozpatrywanych cech. W tej grupie wyróżnia się populacja Popówek (nr 4), której aż osiem cech pędu ma wartości minimalne.

Najbardziej podobne populacje pod względem cech pędu to: 7 i 14, 3 i 4 oraz 13 i 2. W tych populacjach również odległości Mahalanobisa są większe od wartości krytycznej równej 0,71, co wskazuje na zróżnicowanie wszystkich populacji.

By uzyskać obraz zmienności między populacjami lokalnymi *T. europaeus*, sporządzono jednostkę porównawczą. Jest nią próba ogólna 13 badanych cech dla 15 populacji pełnika europejskiego. Porównanie wielkości i kształtu organów *T. europaeus* przedstawiają wykresy zamieszczone na rycinie 4.

W wyniku analizy przeprowadzonej metodą graficzną Jentys-Szaferowej z terenu badań wydzielono cztery morfotypy pełnika. Pierwszy (populacje 5, 9, 11) charakteryzuje się krótkimi, rozgałęzionymi łodygami, z licznymi drobnymi kwiatami i liśćmi. Drugi (populacje 6, 7, 8) wyróżnia się długimi, słabo ulistnionymi łodygami, na których jest mało kwiatów, ale są one stosunkowo duże. Liście łodygowe i odziomkowe mają duże blaszki. Trzeci morfotyp (populacje 3, 4, 10, 11) tworzą rośliny o łodygach stosunkowo krótkich, z nielicznymi drobnymi kwiatami. Rośliny te mają mało liści. Blaszki liści są niewielkie, a liście łodygowe nie są tak smukłe jak liście odziomkowe. Czwarty morfotyp charakteryzuje się dużymi, licznymi kwiatami znajdującymi się na długiej łodydze. Liczne liście, zarówno łodygowe, jak i odziomkowe, mają duże blaszki. Temu morfotypowi odpowiadają rośliny z populacji 1, 2, 13, 14, 15.

Tabela 1

Średnie arytmetyczne próby ogólnej *Trollius europaeus* L. subsp. *europaeus*
Arithmetic means of general sample of *Trollius europaeus* L. subsp. *europaeus*

Cecha Feature	n	Min.	Max	M	Mo	SD	V
1	1 497	1,7	6,0	3,79	3,6	0,69	18,21
2	1 500	0,3	44,4	7,11	4,0	4,27	60,06
3	1 054	1,2	81,0	20,55	16,5	11,46	55,77
4	1 500	1,0	6,0	2,11	2,0	0,93	44,07
5	1 500	20,2	94,5	58,54	64,2	13,07	22,33
6	1 500	2,0	18,0	6,35	6,0	2,63	41,42
7	1 500	3,1	19,3	9,19	7,8	2,47	26,88
8	1 500	1,6	11,6	4,99	4,7	1,30	26,05
9	1 400	2,1	19,8	8,95	10,3	2,48	27,71
10	1 400	1,3	10,8	4,78	4,4	1,29	26,99
11	1 400	2,5	53,3	26,54	23,5	9,09	34,25
12	750	12,0	108,0	45,78	46,0	15,24	33,29
13	2 038	2,0	19,0	10,81	11,0	2,75	25,44
14	1 500	0,42	2,84	1,84	2,0	0,20	10,97
15	1 400	0,71	2,75	1,88	2,0	0,21	11,26
16	260	7,0	22,0	12,52	13,0	1,93	15,44
17	260	17,0	33,4	22,84	20,0	3,74	16,36
18	260	10,0	34,3	21,17	21,0	3,89	18,37
19	260	13,9	33,6	23,19	22,0	3,75	16,19
20	260	9,0	30,6	20,85	18,0	3,88	18,61
21	260	12,1	35,5	23,52	23,0	3,66	15,55
22	260	8,5	24,9	16,46	19,0	3,19	19,35
23	307	4,5	9,3	6,88	7,1	0,93	13,51
24	307	0,6	6,3	1,66	1,7	0,54	32,61
25	307	2,1	4,1	3,04	3,1	0,42	13,97
26	307	1,8	3,9	2,69	3,0	0,44	16,46
27	274	4,0	9,7	6,43	6,4	1,20	18,62
28	274	0,4	3,6	1,67	1,6	0,66	39,80
29	274	1,3	4,6	2,91	2,8	0,55	19,04
30	274	1,0	7,9	2,56	2,5	0,64	24,93

n – liczba obserwacji, Min. – minimum, Max – maksimum, M – średnia arytmetyczna, Mo – modalna, SD – odchylenie standardowe, V – współczynnik zmienności.

n – number of observation, Min. – minimum, Max – maximum, M – mean, Mo – mode, SD – standard deviation, V – variability coefficient.

Tabela 2

Średnie arytmetyczne cech populacji lokalnych *Trollius europaeus* L. subsp. *europaeus*
 Arithmetic means of individual features of local populations of *Trollius europaeus* L. subsp. *europaeus*

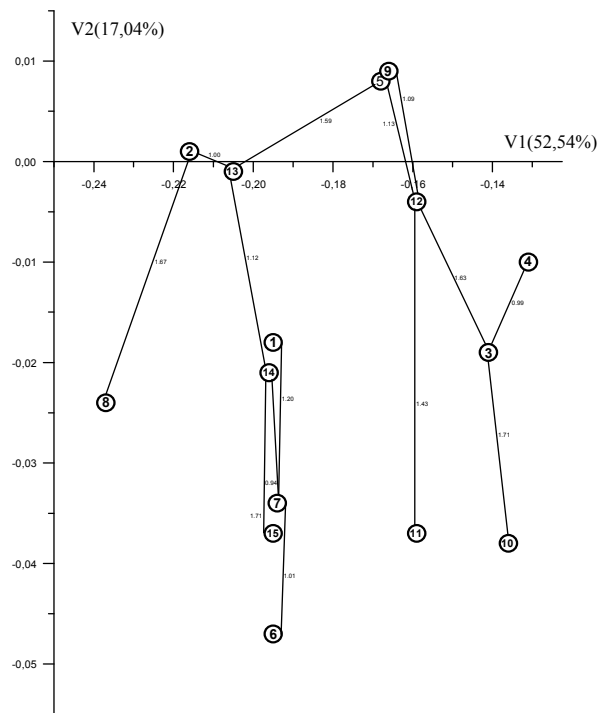
Populacja Population	Cecha – Feature														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	4,30	6,20	32,31	2,33	64,62	7,70	9,99	5,57	9,79	5,32	29,32	48,50	10,97	1,81	1,86
2	3,95	8,32	26,35	2,66	71,47	7,87	10,43	5,77	10,87	5,86	33,35	40,73	11,60	1,81	1,86
3	3,34	9,16	18,76	1,51	46,88	4,21	6,61	3,76	6,72	3,64	20,86	30,40	12,68	1,78	1,87
4	3,26	8,06	18,73	1,45	46,00	4,80	5,72	3,25	5,76	3,23	19,02	25,67	7,92	1,77	1,78
5	3,72	6,83	20,16	2,83	57,73	8,04	8,17	4,51	8,73	4,65	26,18	43,07	10,35	1,82	1,88
6	4,02	5,63	18,90	1,95	60,99	6,26	11,05	5,69	9,56	4,93	25,27	54,13	11,14	1,94	1,94
7	4,12	6,43	17,86	1,97	61,68	5,72	10,45	5,57	9,44	5,10	26,08	51,07	10,09	1,89	1,86
8	4,35	9,98	20,98	1,80	75,69	5,44	11,40	6,21	11,33	6,10	37,30	49,07	8,84	1,84	1,86
9	3,34	5,01	16,63	2,33	54,22	6,79	8,36	4,56	8,43	4,62	31,07	45,23	7,94	1,84	1,84
10	3,86	6,68	19,18	1,69	43,24	5,39	7,56	4,16	7,59	4,04	20,00	54,43	10,97	1,82	1,89
11	3,39	4,86	13,61	1,67	49,36	5,16	8,91	4,95	8,77	4,62	20,82	36,13	13,93	1,82	1,91
12	3,28	5,72	16,10	2,32	52,10	6,80	8,16	4,43	8,54	4,40	24,97	55,33	11,65	1,85	1,94
13	3,96	5,73	19,21	2,64	67,34	7,52	10,23	5,59	10,27	5,38	32,21	58,83	10,94	1,84	1,91
14	3,86	6,49	16,07	2,39	63,92	6,95	10,64	5,57	9,47	5,05	26,91	39,67	13,24	1,93	1,89
15	4,07	11,60	29,69	2,09	63,59	6,63	10,09	5,40	9,55	5,12	24,28	47,20	9,55	1,89	1,87

Tabela 3
Średnie arytmetyczne cech populacji lokalnych *Trollius europaeus* L. subsp. *europaeus*
Arithmetic means of individual features of local populations of *Trollius europaeus* L. subsp. *europaeus*

Populacja Population	Cecha – Feature						
	16	17	18	19	20	21	22
6	11,93	21,47	20,10	21,67	18,43	22,87	16,73
7	13,13	22,42	20,32	22,61	20,68	23,77	18,71
12	11,85	20,73	20,02	21,11	19,87	21,47	16,07
13	13,18	25,50	22,91	25,90	22,62	25,70	16,91

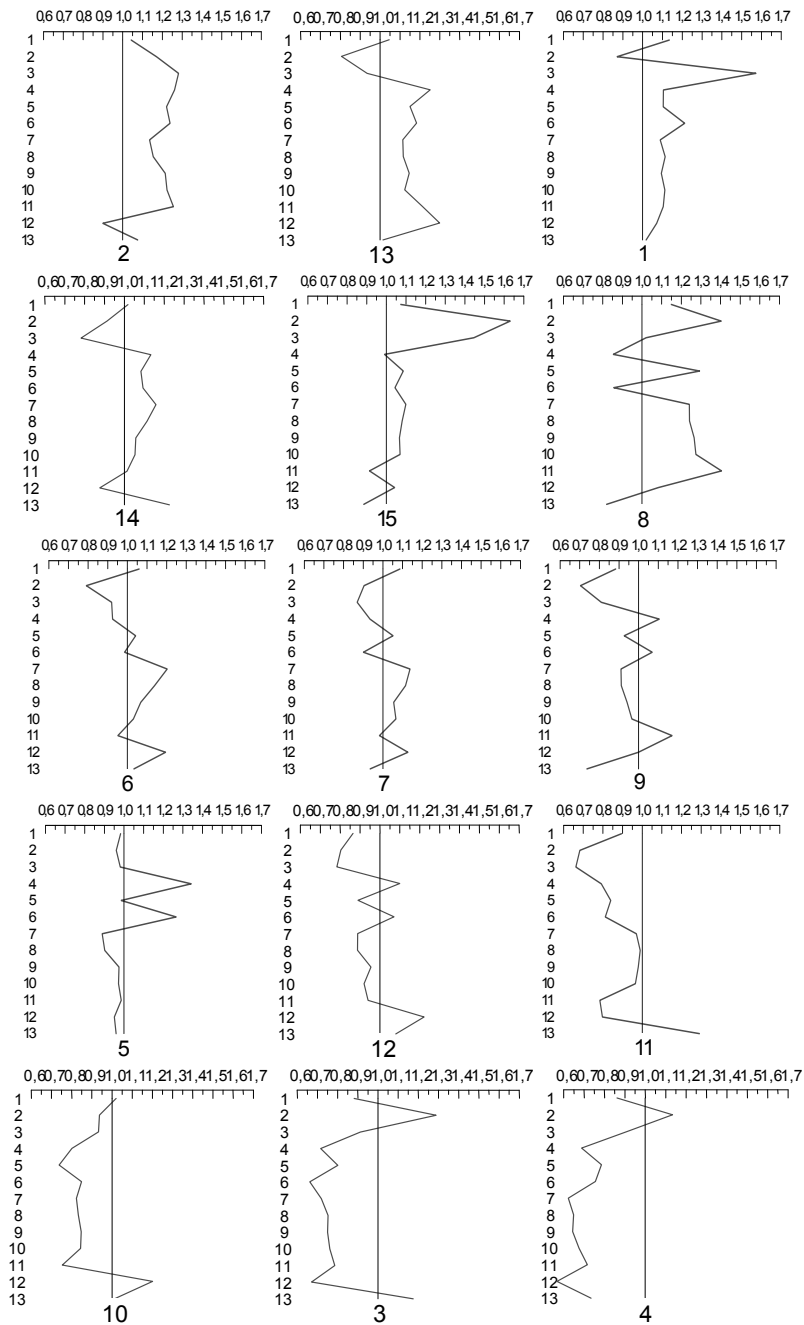
Tabela 4
Średnie arytmetyczne cech populacji lokalnych *Trollius europaeus* L. subsp. *europaeus*
Arithmetic means of individual features of local populations of *Trollius europaeus* L. subsp. *europaeus*

Populacja Population	Cecha – Feature							
	23	24	25	26	27	28	29	30
6	7,30	1,29	3,28	2,87	6,93	1,41	3,09	2,69
7	6,94	1,77	3,03	2,76	6,52	1,64	3,00	2,64
12	5,57	1,94	2,51	2,16	4,96	1,94	2,29	1,93
13	6,28	2,36	2,61	2,24	5,66	2,51	2,50	2,41



Ryc. 3. Diagram rozproszenia 15 populacji *Trollius europaeus* L. subsp. *europaeus* w układzie dwóch pierwszych zmiennych kanonicznych połączonych skróconym dendrytem na podstawie 10 cech pędu (wartość krytyczna na poziomie istotności 0,01 wynosi 0,71)

Fig. 3. Scatter diagram of 15 populations of *Trollius europaeus* L. subsp. *europaeus* samples in the system of two first canonical variables connected by an abbreviated dendrite according to 10 features of the shoot (eigenvalues = 0.71; $p = 0.01$)



Ryc. 4. Linie wielkości i kształtu cech kwiatów, liści i owoców 15 populacji lokalnych *T. europaeus* (linie łamane) porównane do średnich wartości cech próby ogólnej (linie pionowe)
 Fig. 4. Lines of size and shape of flowers, leaves and fruits features of 15 local populations *T. europaeus* (angular lines) in comparison with mean values of the total sample (vertical lines)

Dyskusja

W pracy przyjęto za **Zajcewą** (1970, 1972) oraz **Mamajevem i Zajcewą** (1974), że poziom zmienności cechy jest bardzo niski, gdy jej współczynnik zmienności (V) jest mniejszy od 7%, niski, gdy $V = 8-12\%$, średni, gdy $V = 13-20\%$, podwyższony, gdy $V = 21-30\%$, wysoki, jeśli $V = 31-40\%$ i bardzo wysoki, gdy współczynnik zmienności wyniesie ponad 40%.

Z reguły zmienność organów generatywnych jest mniejsza od zmienności organów wegetatywnych, ponieważ podlegają między innymi mniejszym wpływom czynników środowiskowych (**Barulina** 1930, **Rozanova** 1946, **Stebbins** 1958, **Balut** 1969, **Mejnartowicz** 1972). W kwiecie małą zmienność elementów składowych można przypisać stabilizującemu doborowi uwarunkowanemu specyfiką zapylania kwiatu przez owady (**Berg** 1964). U pełnika z terenu badań poziom zmienności takich cech, jak: średnica kwiatu, długość listka okwiatu, liczba listków okwiatu w kwiecie, długość mieszka, szerokość maksymalna i minimalna mieszka był średni. Zmienność: wysokości pędu, długości środkowego odcinka największego liścia łodygowego i odziomkowego, szerokości blaszki zarówno liścia łodygowego, jak i odziomkowego, szerokości minimalnej mieszka z pędu bocznego i szerokości listka odziomkowego oraz długość dzióbka mieszka – na wysokim. Bardzo dużą zmiennością odznaczały się dwie cechy wielkości: długość łodygi między kwiatem głównym a najbliższym liściem oraz długość łodygi między kwiatem głównym a najniższym rozgałęzieniem. Tę bardzo dużą zmienność cech długości łodygi potwierdzają **Sulma i in.** (1964), którzy uważają, że: „U roślin w ogóle, a zwłaszcza u roślin o szerokiej skali ekologicznej najbardziej zmienną cechą związaną z wpływem czynników siedliskowych jest długość łodygi”.

Sukačev (1919), **Mamajev** (1968) i **Zajceva** (1972) wskazują na niejednakową zmienność cech merystycznych i cech wielkości, cech organów wegetatywnych i generatywnych, przy czym zmienność cech merystycznych i organów wegetatywnych jest większa od zmienności pozostałych cech. Podobnie u *T. europaeus* w badanych populacjach – cechy: liczba kwiatów i liści na łodydze, długości łodygi między kwiatem głównym a najbliższym mu liściem oraz długości łodygi między kwiatem szczytowym a najniższym rozgałęzieniem były bardzo wysoce zmienne.

Porównując współczynniki zmienności cech *T. europaeus* przytoczone przez **Zajcewą** (1970, 1972) oraz **Mamajeva i Zajcewą** (1974) z własnymi wynikami, należy stwierdzić, że pełnik z terenu badań odznacza się większą zmiennością niż ten z okolic Swierdłowska. Na 14 wspólnych cech, w dwóch przypadkach wartość współczynnika zmienności badanych roślin była mniejsza, w dwóch porównywalna, w pozostałych zdecydowanie większa.

Przyjmując za **Jentys-Szaferową** (1959), że wartość stosunku długości blaszki liściowej do jej szerokości dobrze charakteryzuje liść, obliczono wartości tego stosunku dla największych liści łodygowych i odziomkowych badanych populacji pełnika. Okazało się, że stosunek ten jest wyrównany między populacjami i wynosi dla obu rodzajów liści od 1:1,77 do 1:1,94, a proporcje liści odziomkowych i łodygowych są niemal identyczne (tab. 1 i 2). Przy podwyższonej zmienności szerokości blaszki i długości środkowej łatki blaszki największych liści łodygowych i odziomkowych ($V = 26-28\%$) zmienność stosunku obu tych cech jest stosunkowo mała; współczynnik zmienności wyniósł dla liści łodygowych 10,97%, a dla odziomkowych 11,26%. Jest to najmniejsza

zmienność spośród wszystkich rozpatrywanych cech osobniczych *T. europaeus*. Zmienność cech liści pełnika jest wywołana w dużej mierze przez czynniki siedliskowe (Antkowiak 1999 a); wpływ czynników edaficznych na wartość stosunku szerokości do długości blaszki liściowej jest zapewne niewielki. Na uwagę zasługuje zjawisko wyraźnej zależności pomiędzy długością a szerokością liścia. Jeżeli zwiększa się długość liścia, zwiększa się również proporcjonalnie jego szerokość, i odwrotnie. Podobną zależność zauważyli Sulma i in. (1967) u *Asperula odorata*, przy czym wykazali zmienność geograficzną liści marzanki wonnej i genetycznie utrwalony kształt jej liści. Marzanka przesadzona z odległych miejsc Pomorza i Kaszub w warunki uprawy ogrodowej zachowała niemal identyczny stosunek długości do szerokości liścia.

Naturalne populacje *T. europaeus* z obszaru badań są zróżnicowane pod względem cech grupowych i osobniczych. Zmienność międzypopulacyjna pełnika europejskiego wykazuje ukierunkowanie związane z warunkami siedliskowymi (Antkowiak 1999 a, b). Czynnikiem najsilniej wpływającym na badane cechy grupowe i osobnicze jest kwasowość wymienna. Rośliny pełnika reagują na zwiększenie kwasowości podłoża mniejszym zagęszczeniem, mniejszym potencjałem biotycznym, redukcją mieszków w wielomieszku, redukcją liczby liści i powierzchni ich blaszek, czego wyrazem są wyróżnione cztery fenotypy *T. europaeus*.

Wnioski

1. Naturalne populacje *T. europaeus* z obszaru badań są zróżnicowane pod względem cech grupowych i osobniczych. Zmienność międzypopulacyjna pełnika europejskiego wykazuje ukierunkowanie związane z warunkami siedliskowymi (gleby i ekotonu), czego wyrazem są cztery wyróżnione fenotypy *T. europaeus*.

2. Stosunek szerokości do długości blaszki liściowej pełnika charakteryzuje się małą zmiennością. Wartość tego stosunku niewiele się modyfikuje pod wpływem zmieniających się warunków edaficznych.

3. U pełnika europejskiego występuje zjawisko wyraźnej zależności pomiędzy długością a szerokością blaszki liściowej. Gdy zwiększa się szerokość blaszki liścia, zwiększa się także proporcjonalnie jej długość, i odwrotnie.

Literatura

- Antkowiak W. (1999 a): Estimation of biotopic variables of *Trollius europaeus* L. as a condition of active protection of the species. Roczn. AR Poznań, Melior. Inż. Środ. 20, cz. II: 375-388.
- Antkowiak W. (1999 b): Struktura ekologiczna populacji pełnika europejskiego (*Trollius europaeus* L. subsp. *europaeus*) w Polsce północno-zachodniej. Roczn. AR Poznań, Bot. 2: 3-17.
- Bałut S. (1969): Zmienność szyszek modrzewia jako podstawowe wyróżnianie pochodzeń. Cz. I-III. Acta Agr. Silv. Ser. Silv. 9: 3-109.
- Barulina E.I. (1930): Čečevica SSSR i drugih stran. Tr. Prikl. Bot. Genet. Sel. 40: 23-32.
- Berg R.L. (1964): Korreljacionnye plejady i stabilizirujuščij otbor. Prim. Mat. Met. Biol. 4: 39-48.
- Chrtěk J., Chrtěková A. (1979): Taxonomische Bemerkungen zur Art *Trollius europaeus* L. in der Tschechoslowakei. Preslia 51, 2: 97-106.
- Doroszewska A. (1974): The Genus *Trollius* L. A taxonomical study. Monogr. Bot. 41.

- Igošina K.N.** (1968): O vidach roda *Trollius* L. na Poljarnom Urale. Bot. Žur. 53, 6: 779-794.
- Jentys-Szaferowa J.** (1959): Graficzna metoda porównywania kształtów roślinnych. Nauka Pol. 7, 3: 79-110.
- Mamajev S.A.** (1968): O zakonomernostjach kolebanija amplitudy izmenčivosti priznakov v populacijach wyšich rastenij. Žur. Obšč. Biol. 29, 4: 39-48.
- Mamajev S.A., Zajceva Z.D.** (1974): Izmenčivost' morfologičeskich priznakov *Trollius europaeus* L. na Urale pri vvjedenii eë w kul'turu. Bot. Žur. 59, 3: 433-439.
- Mejnartowicz L.** (1972): Badania zmienności populacji *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. w Polsce. Arbor. Kórnickie 17: 43-120.
- Oktaba W.** (1966): Elementy statystyki matematycznej i metodyka doświadczalnictwa. PWN, Warszawa.
- Pašina G.W.** (1974): Kupał'nica evropejskaja v prirode i kul'ture. Introd. Rast. Zelen. Stroit.: 157-169.
- Rozanova M.A.** (1946): Eksperimental'nye osnovy sistematiki rastenij. Izd. AN SSSR, Moskwa.
- Siplivinsky V.** (1972): Rod *Trollius* L. na severe i vostoce Azii. Nov. Sist. Vysš. Rast. 9: 163-182.
- Stebbins G.L.** (1958): Zmienność i ewolucja roślin. PWN, Warszawa.
- Sukačev V.N.** (1919): O *Caltha palustris* L. var. *Stebutiana* v svjazi s voprosom ob izmenčivosti eë tipičnoj formy. Zh. Russ. Bot. Obshh. 4: 12-21.
- Sulma T., Tokarz H., Wierzchowska K.** (1964): Badania zmienności morfologicznej marzanki wonnej (*Asperula odorata* L.) w zależności od jej występowania w różnych zbiorowiskach roślinnych (Cz. I). Acta Biol. Med. Soc. Sc. Gedan. 8: 297-324.
- Sulma T., Tokarz H., Wierzchowska-Renke K.** (1967): Zmienność morfologiczna marzanki wonnej (*Asperula odorata* L.) pochodzącej z różnych zbiorowisk roślinnych w uprawie ogrodowej (Cz. II). Acta Biol. Med. Soc. Sc. Gedan. 11: 321-340.
- Šipčinskij N.V.** (1923): Novye i vosstanavlivaemye vidy roda *Trollius* L. Bot. Mater. Gerb. Gl. Bot. Sada RSFSR 4, 2: 9-15
- Zajceva Z.D.** (1970): Morfologičeskaja izmenčivost' kupał'nicy evropejskoj v prirodnych usloviach i v kulture. Voprosy Geografičeskoj Izmenčivosti Rastenij na Urale, Akademija Nauk SSSR, Uralskij Filial: 82-87.
- Zajceva Z.D.** (1972): Amplituda izmenčivosti morfologičeskich priznakov kupał'nicy evropejskoj v usloviach pitomnika i v prirodnoj obstanovke. Ekologija 5: 74-79.
- Ziman S.N.** (1983): O sravnitel'noj morfologii i filogenii roda *Trollius* (*Ranunculaceae*). Bot. Žur. 68, 4: 483-491.
- Żukowski W., Jackowiak B.** (1995): Lista roślin naczyniowych ginących i zagrożonych na Pomorzu Zachodnim i w Wielkopolsce. Cz. 1. Ginące i zagrożone rośliny naczyniowe Pomorza Zachodniego i Wielkopolski. Red. W. Żukowski, B. Jackowiak. Pr. Zakł. Takson. Rośl. UAM 3: 10-92.

INTERPOPULATION VARIABILITY
OF GLOBE FLOWER (*TROLLIUS EUROPAEUS* L. SUBSP. *EUROPAEUS*)
IN NORTH-WESTERN POLAND

S u m m a r y

In this paper the results of research on morphological variability of 15 populations of *T. europaeus* subsp. *europaeus* in north-western Poland are presented.

The material for biometric studies was collected from 15 populations. The flowers, leaves and fruits were examined with respect to the following features: (1) – the diameter of the main flower, (2) – the length of stem between the main flower and the nearest leaf, (3) – the length of stem between the lowest branching and the main flower, (4) – a number of flowers on shoot, (5) – the

length of flower shoot, (6) – a number of stalk leaves, (7) – the width of blade of the biggest stalk leaf, (8) – the length of the central section of the biggest stalk leaf, (9) – the width of blade of the biggest butt end leaf, (10) – the length of the central section of the biggest butt end leaf, (11) – the length of petiole of the biggest butt end leaf (the above-mentioned properties were estimated with 1500 shoots of mountain globe flower; a hundred out of every population), (12) – a number of follicles in a multi-follicle, (13) – a number of seeds in a follicle (for 750 multi-follicles). Before split, first five follicles were extracted out of every multi-follicle and their seeds were counted.

For 4 populations: (16) – number of perianth leaves in main flower, (17, 19, 21) – length of 1, 3, 7 perianth leaf, (18, 20, 22) – width of 1, 3, 7 perianth leaf, (23, 27) – length of follicle from main and lateral shoot, (24, 28) – length of beak of follicle from main and lateral shoot, (25, 26) – max and min. width of follicle from main shoot, (29, 30) – max and min. width of follicle from lateral shoot were estimated.

All features in 15 populations are described using arithmetic means, mode, minimum, maximum, standard deviation and variability coefficient (Table 1). Local populations are compared with the general sample by the graphical method of **Jentys-Szaferowa** (1959) (Fig. 4).