

MARIA MOROZOWSKA, ŁUKASZ URBĄSKI

**CHARAKTERYSTYKA KWITNIENIA I OWOCOWANIA
ORAZ OCENA PRODUKCYJNOŚCI NASIENNEJ
ROŚLIN PIERWIOSNKA LEKARSKIEGO (*PRIMULA VERIS* L.)
Z POPULACJI ZLOKALIZOWANYCH
NA NIZINIE WIELKOPOLSKIEJ**

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

ABSTRACT. The cowslip plants (*Primula veris* L.) in three natural populations in Wielkopolska flowered on 37.03% to 75.00% of individuals. In all the examined populations most of the cowslip plants had only one generative shoot. The mutual proportion of individuals with pin and thrum flowers was different. The fructifying intensity was rather low, and the real seed production (RSP) varied from 35.80 to 43.81 seeds in one capsule.

Key words: cowslip, flowering, fructification, seed production

Wstęp

Poznanie procesów biologicznych odpowiedzialnych za reprodukcję i pomnażanie roślin jest jednym z aspektów biologii gatunku i szeroko pojętej biologii populacji. Znajomość biologii gatunku jest z kolei kluczem do zachowania danego taksonu (Massey i Whitson 1980 – za Mitka i Tumidajowicz 1992), co ma szczególnie istotne znaczenie w odniesieniu do gatunków chronionych i zagrożonych.

Badania nad biologią reprodukcji obejmują zagadnienia związane z efektywnością rozmnażania generatywnego i wegetatywnego oraz zagadnienia biologii nasion. Biologia reprodukcji generatywnej to procesy kwitnienia, zawiązywania nasion i wydawania owoców. Obserwacja i opisanie tych faz rozwojowych roślin, odpowiedzialnych za wymienione procesy, oraz scharakteryzowanie rządzących nimi prawidłowości pozwala w konsekwencji ocenić efektywność rozmnażania generatywnego danego gatunku rośliny.

Celem prezentowanej pracy było opisanie i scharakteryzowanie procesów kwitnienia i owocowania oraz ocena produktywności nasiennej roślin pierwiosnka lekarskiego (*Primula veris* L.) (Rutkowski 1998) pochodzących z naturalnych populacji zlokalizowanych na terenie Niziny Wielkopolskiej. Na podstawie Rozporządzenia Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z 1995 roku pierwiosnek lekarski jest gatunkiem objętym w Polsce ochroną częściową, a specyfika kwitnienia i zawiązywania nasion wynika w dużej mierze z występującego u tych roślin zjawiska heterostylii i samoniezgodności (Darwin 1877 – za Lees 1971, Rozporządzenie... 1995, Lees 1971, Ordnuiff 1980, Richards i Ibrahim 1982).

Material i metody

Badania prowadzono w latach 1997-1998, w okresie wegetacji roślin, tj. od maja do sierpnia, na trzech naturalnych populacjach pierwiosnka lekarskiego (*Primula veris* L.) z Wielkopolski. Populacja nr 1 jest zlokalizowana w pobliżu miejscowości Kalina, nad brzegiem Jeziora Wierzbiczańskiego, populacja nr 2 znajduje się w pobliżu miejscowości Zagórów, na obszarze Nadwarciańskiego Parku Krajobrazowego, a populacja nr 3 – na terenie Lednickiego Parku Krajobrazowego, na wyspie Ostrów Lednicki na Jeziorze Lednickim.

W obrębie każdej z wybranych populacji wytyczono powierzchnie badawcze o wielkości odpowiednio: 30 m², 25 m² i 36 m², a następnie podzielono je na jednostkowe, kwadratowe poletka o powierzchni jednego metra kwadratowego. Do szczegółowych obserwacji wylosowano po cztery poletka z powierzchni na obszarze populacji nr 1 i 2 oraz osiem poletek jednostkowych z powierzchni założonej w obrębie populacji nr 3. Większa liczba poletek dla populacji z Lednogóry była podyktowana mniejszą liczebnością i mniejszym zagęszczeniem osobników w tej populacji. Za osobnika przyjęto uznawać każdą roślinę pierwiosnka dającą się łatwo morfologicznie wyodrębnić, bez względu na stopień zrośnięcia się ewentualnych poszczególnych rozet liściowych za pomocą organów podziemnych. W fazie kwitnienia roślin określono liczbę rozet generatywnych i wegetatywnych, liczbę pędów generatywnych na poszczególnych osobnikach oraz liczbę występujących na nich kwiatów, z uwzględnieniem ich morfologicznego zróżnicowania na kwiaty długosłupkowe i krótkosłupkowe. W fazie owocowania ponownie określono liczbę osobników generatywnych i wegetatywnych, policzono pędy kwiatowe (głębiki wyrastające z każdej rozety liściowej) oraz owoce przypadające na każdy głębik. Produktywność nasienną określono według metody Vajjnagijja (1974). Pojedynczą torebkę przyjęto traktować jako elementarną jednostkę produktywności nasiennej (EJPN). Przy zbiorze zaznaczano, z której rozety oraz z którego pędu generatywnego pochodziła dana torebka. Gdy z wyznaczonych poletek jednostkowych nie udało się zebrać 100 torebek (populacje w Lednogórze i w Kalinie), brakujące owoce pozyskano z roślin rosnących w sąsiednich kwadratach. Następnie policzono nasiona znajdujące się w poszczególnych torebkach.

Wyniki

Całkowita liczba osobników pierwiosnka lekarskiego na poszczególnych powierzchniach badawczych w okresie kwitnienia, w obrębie wytypowanych poletek jednostkowych, wyniosła dla populacji nr 1 – 134, dla populacji nr 2 – 162, a dla populacji nr 3 – 60. Intensywność kwitnienia wyrażona procentem osobników kwitnących wyniosła odpowiednio 45,52% dla Kaliny, 37,03% dla Zagórowa oraz 75,00% dla Lednogóry (tab. 1). Na podstawie całkowitej liczby pędów generatywnych oraz znajdujących się na nich kwiatów obliczono, że średnio na jedną rozetę generatywną przypadło dla poszczególnych populacji odpowiednio 9,27, 8,64 oraz 7,88 kwiatów (tab. 2). W każdej z badanych populacji znacząca większość roślin, bo od 91,53% dla Zagórowa, przez 83,60% dla Kaliny do 66,60% dla Lednogóry, miała tylko po jednym głąbiku. Pozostałe rozety miały od dwóch do trzech głąbików, w zależności od populacji. Średnia liczba kwiatów wydanych na poszczególnych pędach generatywnych wahała się od 5,87 do 9,10. Po porównaniu kwitnienia osobników z jednym, dwoma i trzema głąbikami okazało się, że zarówno w przypadku rozet z dwoma, jak i z trzema pędami generatywnymi średnia liczba kwiatów przypadająca na jeden głąbik była zawsze większa niż u osobników z jednym pędem kwitnącym (tab. 2).

W badanych populacjach wzajemna proporcja ilościowa roślin z dwoma różnymi morfotypami kwiatowymi była zróżnicowana. W Lednogórze stwierdzono pewną przewagę rozet z kwiatami długosłupkowymi – 62,22%. W populacji z Kaliny nie zaobserwowano znaczącej przewagi rozet z określonym rodzajem kwiatów. W Zagórowie badana populacja pierwiosnka lekarskiego charakteryzowała się niewielką przewagą ilościową roślin z kwiatami krótkosłupkowymi – 53,33% (tab. 3).

Obserwacje roślin w fazie owocowania pokazały, że rośliny zawiązały owoce i wydały nasiona w większości przypadków tylko na jednym głąbiku rozety. Zaobserwowano jedynie trzy osobniki, na których owoce znajdowały się na dwóch głąbikach. Na podstawie liczby wydanych owoców w stosunku do liczby kwiatów obliczono intensywność owocowania, która dla populacji z Kaliny wynosiła 10,26%, dla populacji z Zagórowa 27,48%, natomiast dla populacji z Lednogóry 8,87%. Średnia liczba owoców na jedną rozetę dla poszczególnych powierzchni badawczych wynosiła odpowiednio 6,00 torebek oraz 8,12 i 3,36 torebki. (tab. 1). W tej samej tabeli podano wartości średniej liczby torebek dla owocującego głąbika.

Ocena produktywności nasiennej obserwowanych roślin pierwiosnka lekarskiego dokonana na podstawie analizy 100 elementarnych jednostek produktywności nasiennej pokazała, że rośliny z poszczególnych populacji wydały od 35,80 do 43,81 nasion w torebce na rozecie, w zależności od liczby głąbików. Wartość faktycznej produktywności nasiennej (FPN) poszczególnych populacji, wyrażoną średnią liczbą nasion przypadających na jedną EJPN, przedstawiono w tabeli 4.

Tabela 1
Kwitnienie i owocowanie pierwiosnka lekarskiego (*Primula veris* L.) na trzech powierzchniach badawczych
Flowering and fructification of cowslip plants (*Primula veris* L.) on three experimental plots

Numer populacji Population number	Faza rozwojowa Development phase	Rozety Rosets						Liczba głabików Number of scapes	Liczba kwiatów/owoców Number of flowers/fruits	Średnia liczba kwiatów/owoców Mean number of flowers/fruits	
		liczba całkowita total number		generatywne generative		wegetatywne vegetative				na rozetę per rosette	na głabik per scape
		liczba number	%	liczba number	%	liczba number	%				
1	kwitnienie flowering	134	61	45,52	73	54,48	71	526	8,62	7,40	
	owocowanie fructifying	98	58	59,18	40	40,82	9	54	6,00	6,00	
2	kwitnienie flowering	162	60	37,03	102	62,97	68	473	7,88	6,96	
	owocowanie fructifying	102	59	57,84	44	43,14	17	130	8,12	7,64	
3	kwitnienie flowering	60	45	75,00	15	25,00	67	417	9,26	6,22	
	owocowanie fructifying	22	11	50,00	11	50,00	15	37	3,36	2,47	

Tabela 2
Porównanie kwitnienia osobników z jednym, dwoma i trzema głąbikami na poszczególnych powierzchniach badawczych
Comparison of flowering of individuals with one, two and three scapes on experimental plots

Numer populacji Population number	Osobnik Individual	Osobniki Individuals		Kwiaty Flowers		Średnia liczba osobników na 1 m ² Mean number of individuals per 1 m ²		Średnia liczba kwiatów Mean number of flowers	
		całkowita liczba total number	%	całkowita liczba total number	%	na osobnika per individual	na głąbik per scape		
1	z 1 głąbikiem – with 1 scape	51	83,61	344	65,40	12,75	6,75	6,75	6,75
	z 2 głąbikami – with 2 scapes	10	16,39	182	34,60	2,5	18,20	9,1	9,1
2	z 1 głąbikiem – with 1 scape	54	91,53	372	78,64	13,5	6,89	6,89	6,89
	z 2 głąbikami – with 2 scapes	2	3,39	35	7,40	0,5	17,5	8,75	8,75
3	z 3 głąbikami – with 3 scapes	3	5,08	66	13,96	0,75	22	7,33	7,33
	z 1 głąbikiem – with 1 scape	30	66,67	176	42,21	3,75	5,87	5,87	5,87
	z 2 głąbikami – with 2 scapes	9	20,00	111	26,62	1,13	12,33	6,17	6,17
	z 3 głąbikami – with 3 scapes	5	11,11	91	21,82	0,63	18,20	6,07	6,07

Tabela 3
Liczebność i procentowy udział pierwiosnka lekarskiego *Primula veris* L. z kwiatami długo- i krótkosłupkowymi na trzech powierzchniach badawczych
Numbers and percentage of cowslip individuals *Primula veris* L. with pin and thrum flowers on three experimental plots

Numer populacji Population number	Rozety z kwiatami Rosettes with flowers				Kwiaty – Flowers				Średnia liczba kwiatów na rozetę Mean number of flowers per rosette	
	długoszyjkowymi pin flowers		krótkoszyjkowymi thrum flowers		długoszyjkowe pin flowers		krótkoszyjkowe thrum flowers		długoszyjkowych pin flowers	krótkoszyjkowych thrum flowers
	liczba number	%	liczba number	%	liczba number	%	liczba number	%		
1	31	50,80	30	49,20	248	47,15	278	52,85	8,90	7,27
2	28	48,67	32	53,33	249	56,17	224	43,83	8,89	7,00
3	28	62,22	17	37,78	273	65,47	144	34,53	9,75	8,47

Tabela 4
Produkcyjność nasienna pierwiosnka lekarskiego *Primula veris* L. na trzech powierzchniach badawczych
Seed production of cowslip plants *Primula veris* L. on three experimental plots

Numer populacji Population number	Liczba rozet Number of rosettes	Liczba głąbków na rozecie Number of scapes per rosette	Całkowita liczba torebek Total number of capsule	Całkowita liczba nasion Total number of seeds	Średnia liczba nasion na torebkę – FPN Mean number of seeds per a capsule – RSP
1	8	1	46	1 647	35,80
Razem – Total	4	2	55	2 255	41,00
2	12	101	67	3 902	38,63
	10	1	37	2 729	40,73
	2	2	104	1 621	43,81
Razem – Total	12	1	52	4 350	41,83
3	16	2	43	2 010	38,65
	5	2	95	1 643	38,21
Razem – Total	21			3 653	38,45

Dyskusja

Populacje pierwiosnka lekarskiego będące przedmiotem badań w prezentowanej pracy charakteryzowały się zróżnicowaną intensywnością kwitnienia. Największą, określaną jako duża, frekwencję osobników kwitnących stwierdzono w populacji z Lednogóry. W pozostałych dwóch badanych populacjach udział osobników kwitnących był mniejszy o około 29-38%. Autorka podobnych badań prowadzonych na powierzchniach nr 1 i 2 w latach poprzednich wykazała większy o kilkanaście procent udział rozet generatywnych w ogólnej liczbie osobników (**Morozowska 1997**). W 1998 roku kwitnienie w obrębie badanych populacji było więc mniej intensywne, ale nie odbiegało od wyników uzyskanych przez **Tamma (1972)**, który podczas badań prowadzonych we wschodniej Szwecji nad populacją *P. veris* zaobserwował 40,42% kwitnących osobników. Wykazana prawidłowość, mówiąca że w każdej z badanych populacji zdecydowana większość roślin wydała kwiaty tylko na jednym pędzie generatywnym, potwierdza wyniki wcześniejszych prac nad badanym gatunkiem (**Morozowska 1997**).

Porównanie intensywności kwitnienia osobników jedno- i dwugłębikowych, wyrażonej liczbą kwiatów przypadających na głębiak, wykazało, że w każdej z badanych populacji podwojenie liczby pędów generatywnych zwiększa co najmniej dwukrotnie liczbę kwiatów na roślinie, jednak średnia liczba kwiatów na głębiak nie jest taka sama, lecz większa o około dwa kwiaty u osobników z dwoma pędami generatywnymi. Potrójna liczba głębiaków pociąga za sobą około trzykrotne zwiększenie liczby kwiatów na rozecie, przy czym średnia liczba kwiatów na głębiaku ma wartość zbliżoną do rozet z jednym pędem generatywnym.

Heterostylia kwiatów pierwiosnka lekarskiego wyraża się obecnością dwóch morfotypów kwiatowych. W badanych populacjach stwierdzono albo mniej więcej wyrównaną proporcję osobników z odmiennym typem kwiatów, albo przewagę rozet z kwiatami krótkosłupkowymi bądź długosłupkowymi. Wielu autorów podaje, że sytuacją najczęściej spotykaną w naturalnych populacjach *P. veris* jest niewielka ilościowa przewaga form krótkosłupkowych nad długosłupkowymi, rzadziej natomiast stwierdza się jednakowy udział obu form (**Darwin 1877** i **Ford 1964** – za **Lees 1971**, **Crosby 1949** – za **Lees 1971**, **Morozowska 1997**). Wyniki uzyskane w prezentowanej pracy w części potwierdzają więc doniesienia wymienionych autorów, a w przypadku populacji nr 3 są odmienne.

Owocowanie osobników *P. veris* na badanych powierzchniach odznaczało się stosunkowo małą wydajnością, nie przekraczającą 28%. Szczególnie małą, bo wynoszącą tylko około 9%, wydajność owocowania stwierdzoną w Lednogórze tłumaczyć można, przynajmniej częściowo, niesprzyjającymi warunkami zewnętrznymi w okresie zawiązywania owoców, na które złożyły się ulewne lipcowe deszcze utrudniające zapylenie krzyżowe i powodujące gnicie roślin.

Zaobserwowana prawidłowość dotycząca tego, że większość owocujących osobników miała tylko jeden głębiak potwierdza wyniki badań innych autorów, którzy podają, że w naturalnych populacjach rośliny pierwiosnka lekarskiego owocują na jednym pędzie generatywnym (**Tamm 1972**, **Morozowska 1997**, **1999**).

Uzyskane wartości produktywności nasiennej w badanych populacjach są wzajemnie podobne, co pozwala przypuszczać, że dla badanego gatunku właśnie liczba około 40 nasion w torebce jest charakterystyczną wartością faktycznej produktywności nasiennej.

Uzyskane dane są także zbliżone do wyników podawanych przez autorkę we wcześniejszych publikacjach. Wzajemny stosunek wartości FPN dla roślin z jednym bądź dwoma pędami generatywnymi może się zmieniać w poszczególnych latach badań. Prezentowana praca, a także wyniki wcześniejszych badań pokazują, że wartość FPN była większa albo dla rozet dwugłębikowych, albo dla roślin z jednym pędem owocującym (Morozowska 1997, 1999). Ustalenie ewentualnej prawidłowości w odniesieniu do tego zagadnienia wymaga dalszych badań i obserwacji.

Wnioski

1. Intensywność kwitnienia pierwiosnka lekarskiego w naturalnych populacjach, wyrażona frekwencją osobników kwitnących, jest zróżnicowana i waha się od kilkunastu do kilkudziesięciu procent w stosunku do całkowitej liczby roślin.

2. Podwojenie lub potrojenie liczby głębków na osobniku kwitnącym zwiększa około dwu- lub trzykrotnie liczbę kwiatów na rozecie, jednak średnia liczba kwiatów na głębk nie zawsze jest taka sama i waha się od około pięciu do dziewięciu kwiatów.

3. W naturalnych populacjach *Primula veris* najczęściej występuje niewielka przewaga ilościowa rozet o kwiatach krótkosztykowych albo wzajemna proporcja rozet o dwóch morfotypach kwiatowych jest wyrównana.

4. Rośliny pierwiosnka lekarskiego w naturalnych populacjach owocują przede wszystkim na rozetach jednogłębikowych, przy czym intensywność owocowania jest znacznie mniejsza od intensywności kwitnienia.

5. Wartość FPN roślin pierwiosnka lekarskiego z naturalnych populacji wynosi około 40 nasion na EJPN.

6. Dwie z badanych populacji *Primula veris* charakteryzowały się większą wartością FPN dla roślin z dwoma pędami owocującymi w stosunku do roślin z jednym głębikiem.

Literatura

- Lees D.R. (1971): Frequencies of pin and thrum plants in wild populations of Cowslip, *Primula veris* L. *Watsonia* 8: 289-291.
- Massey J.R., Whitson P.D. (1980): Species biology, the key to plant preservation. *Rhodora* 82, 829: 97-103.
- Mitka J., Tumidajowicz D. (1992): Zarys metodyki badań nad biologią populacji gatunków rzadkich i zagrożonych. *Biul. Ogr. Bot.* 1: 17-29.
- Morozowska M. (1997): Kwitnienie i owocowanie pierwiosnka lekarskiego (*Primula veris* L.) na naturalnych stanowiskach w Wielkopolsce. I Ogólnopol. Konf. Nauk. „Biologia kwitnienia, nektarowania i zapylenia roślin”. Lublin: 77-83.
- Morozowska M. (1999): Przebieg owocowania i ocena produktywności nasiennej roślin pierwiosnka lekarskiego (*Primula veris* L.) na naturalnych stanowiskach w Wielkopolsce. *Rocz. AR. Pozn.* 309, Bot. 1: 61-69.
- Ordnuff R. (1980): Pollen flow in *Primula veris* (*Primulaceae*). *Plant Syst. Evol.* 135: 89-93.
- Richards A.J., Ibrahim H.B.T. (1982): The breeding system in *Primula veris* L. Pollen tube growth and seed-set. *New Phytol.* 90: 305-314.
- Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 6 kwietnia 1995 roku w sprawie ochrony gatunkowej roślin. (1995). *Dz. U. RP* 41, poz. 214: 1417-1419.
- Rutkowski L. (1998): Klucz do oznaczania roślin naczyniowych Polski niżowej. PWN, Warszawa.

Tamm C.O. (1972): Survival and flowering of perennial herbs. III. The behaviour of *Primula veris* on permanent plots. *Oikos* 23: 159-166.

Vajjnagijj I.V. (1974): O metodike izučenija semennoj produktivnosti rastenij. *Bot. Ž.* 59, 6: 826-831.

CHARACTERISTICS OF FLOWERING AND FRUCTIFYING
AND THE EVALUATION OF THE SEED PRODUCTION
OF COWSLIP PLANTS (*PRIMULA VERIS* L.)
FROM POPULATIONS LOCATED ON THE WIELKOPOLSKA LOWLAND

S u m m a r y

In 1997 and 1998 the local studies of cowslip plants (*Primula veris* L.) in three natural populations located in the Wielkopolska were carried out. The aim of the study was observation of the flowering and fructifying processes, estimation of the real seed production and its evaluation according to the number of fructifying shoots and to the number of fruits set on them.

Most of the flowering rosettes (above 90%) had flowers only on one generative shoot. Mean number of fruits by a rosette varied from 5.87 to 9.10 in dependence on the population. The mutual proportion of the rosettes with pin and thrum flowers was different in each population.

Most of the fructifying plants set fruits on one scape. The intensity of fructifying varied from 27.84% to 8.87% in dependence on the population. Mean number of fruits by a rosette varied from 3.36 to 8.12. In two of the three examined populations the mean number of capsules by a scape was higher for rosettes with the two generative shoots in comparison with the plants with one scape. In all three populations the value of the real seed production amounted to between 35.80 and 43.81 in dependence on the population.