

Zmienność kwiatów *Parnassia palustris* L. w zależności od wysokości nad poziom morza

Variability of the flowers of Parnassia palustris L. depending on the height
above sea-level

ZOFIA RADWAŃSKA-PARYSKA

WSTĘP

Parnassia palustris L. — dziewięciornik błotny — jest rośliną dość rozpowszechnioną, w niektórych okolicach obficie występującą, która od dawna już wzbudzała zainteresowanie badaczy, przede wszystkim dzięki swym osobliwym i rzucającym się w oczy frędzelkowatym prątniczkom (staminodiom).

Od Sprengla — który w 1793 opisał biologię kwiatów dziewięciornika — ciągnie się długi szereg nazwisk tych, którzy aż po ostatnie czasy interesowali się biologią tego skromnego i dość pospolitego kwiatu.

Kwiat dziewięciornika, na pozór promienisty, wykazuje przy bliższym zbadaniu słabą grzbiecistość (zygomorfizm), na co już dawniej zwrócono uwagę. Goebel (1924) nazywa dziewięciornik kwiatem skryto-grzbieto-brzusznym (kryptodorsiwentralny); tę samą cechę podkreślają również Braun-Blanquet (ap. Hegi), Martens (1936) i Kozłowski (1947).

Na ogół kwiaty dziewięciornika są bardzo prawidłowo rozwinięte i wykazują tylko nieliczne anormalności. Wśród zbadanych przeze mnie ponad 2500 egzemplarzy spotkałam zaledwie dwa razy kwiat o 6 płatkach, dwukrotnie kwiaty o 6 płatkach i 6 działkach oraz jeden raz kwiat o 6 płatkach i 6 pręcikach.

Celem niniejszej pracy było zbadanie, czy i w jakim stopniu zmieniają się wymiary koron kwiatowych (średnice) dziewięciornika w zależności od wzniesienia jego naturalnych stanowisk nad poziom morza oraz czy równocześnie zmieniają się prątniczki.

ZASIĘG PIONOWY I WYSTĘPOWANIE

Według Kotuli (1889—1890) górna granica występowania *Parnassia palustris* w Tatrach sięga po 2123 m na szczycie Krzesanicy (K o t . „2124“ — wg starych pomiarów), ale według danych Pawłowskiego, Sokółowskiego i Wallischa (1928) granica ta sięga 2140 m na Mięguszwieckim Szczycie nad Czarnym. Jest to, jak dotąd, najwyższe znane stanowisko dziewięciornika w Tatrach.

Po stronie południowej Tatr Zachodnich i Bielskich — jak podkreśla Kotula (l. c.) — *Parnassia* występuje znacznie mniej licznie niż po północnej. Również Sagorski i Schneider (1888) wymieniają ją ze wspomnianej części Tatr jako tylko miernie częstą. Natomiast według moich własnych obserwacji *Parnassia* rośnie w południowej części Tatr Bielskich bardzo obficie, zwłaszcza w okolicy Tatrzańskiej Kotliny, Fajkowej, Jatek i Kopy Bielskiej.

Po stronie północnej całego łańcucha Tatr roślina ta jest bardzo częsta i przeważnie występuje — podobnie jak i u stóp Tatr — w obfitych skupieniach, choć na stosunkowo niewielkich obszarach. Występowanie jest związane z rodzajem podłoża: skały osadowe, jak wapień, dolomit, piaskowce, flisz, bardziej odpowiadają dziewięciornikowi, co podkreśla również Dostał (1950), bywają jednak stanowiska i na granicie, np. podawane przez Pawłowskiego (l. c.) z okolic nad Morskim Okiem: „po miejscach trawiastych rozpowszechniony choć nie częsty; najwyżej: Mięguszwiecki Wielki 1700, Cubryna 1710, Niżnie Rysy 1850, Mięguszwiecki nad Czarnym 2140“.

Dziewięciornik na granicie z północnych stoków Tatr znalazłam jeszcze poniżej Morskiego Oka, nad Rybim Potokiem w kosówce i trawach; ponadto w Dolinie Jaworowej w jej części dolnej i środkowej oraz wzdłuż Doliny Białej Wody.

Według zdania Kotuli (l. c.) *Parnassia* nie występuje po stronie południowej Tatr Wysokich. Stwierdziłam tam jednak istnienie przynajmniej dwóch jej stanowisk: jednego w Dolinie Kiezmarskiej przy tzw. Zimnej Studni (16 stanowisko w spisie), i drugiego — wskazanego mi przez L. Odložilikovą — rozrzuconego w kilku miejscach w Dolinie Wielickiej. Największe skupienie dziewięciornika znajduje się tam przy ścieżce na Polski Grzebień, pod Mokłą Wantą (26 stanowisko w spisie), na wysokości od 1720 do 1750 m; *Parnassia* występuje tam w charakterze rośliny szczelinowej w pęknięciach skalnych oraz na małych trawiastych gzymsikach i półeczkach zwilżanych płynącą wodą, wśród ziołorośli.

Pozostałe miejsca w tejże Dolinie Wielickiej to trzy małe stanowiska pod ścianami Ponad Ogród Turni i dwa, również niewielkie, pod ścianą Granatów Wielickich. *Parnassia* występowała tam w małych ilościach: po kilka lub najwyżej kilkanaście okazów na każdym miejscu.

Stanowiska w Dolinach Kieżmarskiej i Wielickiej byłyby więc pierwszymi znanymi stanowiskami dziewięciornika w Tatrach Wysokich po ich południowej stronie.

Na Podhalu, u stóp Tatr, *Parnassia* występuje dość nierównomiernie: są miejsca, gdzie zarasta całe łąki, np. w okolicy Bukowiny Tatrzańskiej, gdzie indziej natomiast w ogóle nie można się jej doszukać, np. w niektórych okolicach Kotliny Nowotarskiej.

Charakterystyczne, że *Parnassia* — na niżu roślina wilgotnych łąk — w górach rośnie zwykle na miejscach niezbyt wilgotnych, często na otwartych, nasłonecznionych zboczach. Schroeter (1926) przypisuje to większej wilgotności łąk alpejskich, powodującej inną gospodarkę wodną roślin górskich w porównaniu z niżowymi. Jak sądzę, również większa ilość opadów, częste mgły i mżawki oraz większa wilgotność względna odgrywają w tej sprawie także niepoślednią rolę.

BIOMETRIA KWIATÓW

Punktem wyjścia podjętych badań było przypuszczenie, wyrażone przez Schroetera (l. c), że *Parnassia palustris* jest rośliną, której kwiaty mają się zmniejszać wraz ze zwiększaniem się wysokości stanowisk nad poziom morza. Zjawisko takie byłoby czymś wyjątkowym, gdyż jest to znany fakt, iż kwiaty roślin w górach zwiększają się w miarę wzrostu wzniesienia, przy jednoczesnym zmniejszaniu się części wegetatywnych danej rośliny.

Praca niniejsza miała przynieść potwierdzenie lub zaprzeczenie przypuszczenia Schrötera.

Kwiaty dziewięciornika zbierałam i prowadziłam obserwacje nad nimi w sezonach letnich 1952, 1953 i 1954 na obszarze całych Tatr. Dla celów porównawczych kwiaty takie zostały też zebrane i pomierzone z kilku stanowisk niżowych. Za przesłanie materiału z niżu dziękuję serdecznie mgrowi R. Bohrowi, p. J. Falińskiemu, mgrowi J. Kadłubowskiej, doc. dr K. Lubliner-Mianowskiej i prof. drowi B. Pawłowskiemu.

Ogólna ilość pomierzonych przeze mnie kwatów *Parnassia palustris* wyniosła 2699 egzemplarzy. Kwiaty te pochodziły łącznie z 34 stanowisk. Stanowiska w Tatrach wybierałam na różnych wysokościach, od podnóża masywu górskiego aż po mniej więcej górną granicę zasięgu pionowego dziewięciornika, tj. od wysokości 850 m po około 2100 m n.p.m.

Z każdego stanowiska brałam rośliny bez wyboru, kolejno jak rosły, starając się zebrać — o ile to było możliwe — co najmniej 50 sztuk, aby przeciętna pomiarów mogła być jak najbardziej zbliżona do rzeczywistości. Niestety, nie wszędzie udawało się to osiągnąć, niekiedy bowiem kwatów było zbyt mało. Tam gdzie *Parnassia* jest rzadkością, np. w Dolinie Wielickiej, w Dolinie Kieżmarskiej i in., pomiarów dokonywałam w tere-

nie na okazach rosnących. Każdoroczny okres zbierania materiału ciągnął się mniej więcej od połowy lipca do połowy września.

Pomiarów biometrycznych dokonywałam częściowo w terenie na roślinach rosnących, przeważnie zaś na zebranym materiale żywym, na świeżo, wkrótce po jego zebraniu, najdalej po upływie paru godzin. W tym ostatnim przypadku kwiaty były przechowywane w woreczkach nylonowych lub igelitowych. Sposób ten zapewnia utrzymanie roślin w stanie zupełnej świeżości do 48 godzin i więcej.

Średnice koron kwiatowych mierzone były przy użyciu podziałki milimetrowej. Każda korona mierzona była trzykrotnie, w trzech różnych kierunkach wzdłuż średnicy. Z trzech w ten sposób otrzymanych liczb brana była średnia arytmetyczna. Ułamki milimetra zaokrąślałam do całości dodając je lub odejmując w zależności od tego, czy wypadły powyżej czy poniżej pięciu dziesiątych. Różnice średnic pojedynczego kwiatu w takim trzykrotnym pomiarze zazwyczaj były nieduże: od 0,5 mm do 1 mm, bardzo rzadko do 2 mm.

Łącznie dokonałam ponad 8 tysięcy pomiarów. Okazów uszkodzonych o brakujących, opadniętych lub nadjedzonych przez owady płatkach nie mierzyłam, jak również i bardzo młodych, dopiero rozwijających się z pączka kwiatów.

Charakterystyka stanowisk

Poniżej podaję krótką charakterystykę poszczególnych stanowisk, na których została zebrana *Parnassia palustris* do pomiarów biometrycznych.

Stanowisko 1. Około 1,5 km na wschód od Redy (nad Zatoką Gdańską), około 10–20 m n.p.m. Torfiaste łąki. Spośród przesłanych 170 okazów było zdalnych do pomierzenia tylko 60. 6.IX.1954.

Stanowisko 2. Nad jeziorem Płaczewo, pow. gdański, 3 km na pn.-wsch. od Starogardu Gdańskiego, około 100 m n.p.m. Z przesłanych 185 dało się pomierzyć tylko 30 okazów, reszta była bez płatków lub zeschła i żółkła. 10.IX.1954.

Stanowisko 3. Kuwasy, pow. Grajewo, woj. białostockie, około 100–150 m n.p.m. Torfowisko niskie. Zebrano około 150 okazów, w przesyłce doszło zdalnych do wykonania pomiarów 77 okazów. 6.IX.1953.

Stanowisko 4. Okolice Łodzi, około 200 m n.p.m. Z przesyłki 167 okazów dało się pomierzyć tylko 34 sztuki, reszta doszła z zupełnie opadłymi płatkami. Około 5.IX.1954.

Stanowisko 5. Okolice Bydgoszczy, około 200 m n.p.m. Pomierzono tylko 26 egzemplarzy, reszta była zniszczona. 1.IX.1954.

Stanowisko 6. Zbocza Kobylego Wierchu nad miejscowością Tatrzańska Kotlina (Jaskinie Bielskie), 850 m n.p.m. Bardzo rzadki las mieszany na stromym zboczu, obok ścieżki turystycznej. Warunki bytowania roślin dobre, roślinność na ogół bujna, bogata w gatunki, biotop o charakterze naturalnym. Na wapieniu. 13.VIII.1953.

Stanowisko 7. Bukowina Tatrzańska, 860 m n.p.m. Mokra łąka nad Potokiem Odewsiańskim. Warunki niezbyt dobre, łąka corocznie koszona, bardzo podmokła. Na fliszu. 10.VII.1952.

Stanowisko 8. U stóp pn. zboczy Nosala, ponad Bystrem, 960 m n.p.m. Zaciennie polanki wśród młodego, rzadkiego lasu. Warunki dobre, biotop mniej więcej naturalny. Flisz. 4.VIII.1952.

Stanowisko 9. Wylot Stanikowego Żlebu, nieco powyżej Drogi pod Reglami, 1000 m n.p.m. Mała dolinka na skraju lasu nad brzegiem potoku. Warunki bytowania roślin dobre. Wapień. 25.VIII.1952.

Stanowisko 10. Przy szosie z Łysej Polany do Jaworzyny, około 1000 m n.p.m. Brzeg lasu, na przykopie, między świerkami. Ekspozycja pn. Warunki dość dobre. Duże zacinienie i wilgotność. 11.IX.1954.

Stanowisko 11. Na pn. zboczu Krokwi, 1050 m n.p.m. Odstońnięte małe łączki przy leśnej drodze w lesie mieszanym o przewadze świerków. Warunki dobre. Dorywcze sporadyczne spasanie przez krowy. Wapień 2.IX.1952.

Stanowisko 12. W Dolinie Jaworowej, zrab powyżej polany Gałajdówki, około 1080 m n.p.m. Warunki bardzo dobre, teren słoneczny, w miarę wilgotny, lekko zacienniony. Doskonała tłusta gleba. Na morenie granitowej. 15.VIII.1954.

Stanowisko 13. W Dolinie Białej Wody, przy drodze koło mostu na potoku Biała Woda, obok ujścia Doliny Spis-Michałowej, około 1090 m n.p.m. Wśród *Petasitetum*. Warunki dobre. Bujna łączka nad potokiem. Na morenie granitowej, tuż obok skałki jurajskiego wapienia, na kontakcie wapienia z granitem. Ekspozycja pd. i pd.-zach. 31.VIII.1954.

Stanowisko 14. Północne zbocze nad Przysłopem Kominiarskim w Dolinie Lejowej, 1150 m n.p.m. Wśród rzadkiego młodnika leśnego między trawą i siewkami świerków. Warunki dobre, biotop naturalny. Wapień. 10.VIII.1952.

Stanowisko 15. W Dolinie Białej Wody, obok ujścia Litworowego Żlebu, około 1190—1200 m n.p.m. Warunki bardzo dobre. Na granitowej morenie tłusta łąska gleba, dostatecznie wilgotna, teren w miarę słoneczny. Przy ścieżce na wale morenowym obok potoku. 26.VIII.1954.

Stanowisko 16. Zimna Studnia w Dolinie Kiezmarskiej, 1230 m n.p.m. Duża polana, przy potoczku, na morenie granitowej. Warunki dobre, roślinność bujna. Na całej wielkiej polanie tylko jeden nieduży płat z dziewięciornikiem. 17.VIII.1954.

Stanowisko 17. Na Jaworzynie Miętusiej nad Doliną Miętusią, 1275 m n.p.m. Trawiaste upłazki na grani między małymi świerczkami. Warunki dobre, duże nasłonecznienie przy dobrej wilgotności i zacienniających krzewach; bujna roślinność nawapienna. 14.VIII.1952.

Stanowisko 18. Północne zbocze między Stołami a Przysłopem Kominiarskim, 1300 m n.p.m. Las świerkowy niezbyt gęsty. Warunki glebowe i mikroklimatyczne dobre, ale w lesie wypas krów i owiec. Na wapieniu. 10.VIII.1952.

Stanowisko 19. Hala Stoły nad Dolinką Kościeliską, 1340 m n.p.m. Polana wypasowa o ekspozycji wschodniej. Warunki średnie. Kwiaty zebrane z miejsca na uboczu, wśród drzew i krzaków, gdzie owce mniej chodzą. Na wapieniu. 10.VIII.1952.

Stanowisko 20. Koperszady Przednie pod Jatkami, około 1470 m n.p.m. Polana wśród kęp kosówki. Warunki na ogół dobre, ale miejsce wypasane w bieżącym roku. Upřednio nie było wypasu. Na wapieniu i kwarcycie. 16.VII.1954.

Stanowisko 21. Gładkie Uplazińskie nad skałką Piecem, 1480 m n.p.m. Trawiasty, bardzo zerodowany i spasiony grzebiec z rzadkimi kępami kosówki. Bardzo kiepskie warunki, zupełnie zmieniony biotop, silna erozja całego terenu, całe połacie odsłoniętej kamienistej gleby — nadmierny wypas. Jedno z dwóch najuboższych zbadanych stanowisk. Na wapieniu. 24.VIII.1952.

Stanowisko 22. Jatki Przednie, około 1540 m n.p.m. Trawiaste zbocze z kępami kosówki, przy ścieżce. Warunki dobre. Na wapieniu. 16.VIII.1954.

Stanowisko 23. Gładkie Uplaziańskie między Piecem a Chudą Turnią, 1560 m n.p.m. Trawiaste, rozmyte i spasione zbocze z odsłoniętymi płatami piargu, w pobliżu małego źródelka. Bardzo kiepskie warunki bytowania, zupełnie zmieniony biotop, silna erozja terenu, całe połącie odsłoniętej kamienisto-żwirowatej gleby — nadmierny wypas owiec. Jedno z dwóch najuboższych zbadanych stanowisk. Na wapieniu. 24.VIII.1952.

Stanowisko 24. Dolina Białych Stawów, pd. zbocze Kopy Bielskiej, 1645 m n.p.m. Trawiaste polanki między kosówką, w pobliżu ścieżki. Miejsce, które jeszcze poprzedniego roku było wypasane, w bieżącym już nie. Warunki dobre. Na wapieniu. 12.VIII.1953.

Stanowisko 25. Przy ścieżce na Przełęcz pod Kopą od Doliny Białych Stawów, 1680 m n.p.m. Piarzysto-trawiaste zbocze o ekspozycji pd.-zach. Warunki bardzo dobre, teren dobrze nawilgocony a słoneczny, dobry odpływ, gruba warstwa dobrej gleby, bujna roślinność. Na kontakcie wapienia z granitem. 11.VIII.1953.

Stanowisko 26. Wielicka Dolina pod Mokrą Wantą (Granatnicą), od 1720 do 1750 m n.p.m. W trawie i ziołoroślach, na wilgotnym, ciągle zraszany wodą podłożu granitowym. Warunki dobre. 19—20.VIII.1954.

Stanowisko 27. Pod wierzchołkiem Kominiarskiego Wierchu (Kominów Tylkowych), 1810 m n.p.m. Trawiaste uplazy wypasane. Warunki średnie, roślinność dość uboga i jednostajna, zwłaszcza w okolicy wierzchołka. Na piaskowcach. 31.VIII.1952.

Stanowisko 28. Kominiarski Wierch, na wierzchołku, 1829 m n.p.m. Trawiaste uplazy wypasane. Warunki średnie, roślinność niezbyt bujna i dość jednostajna, spaszana. Na piaskowcach i wapieniu. 31.VIII.1952.

Stanowisko 29. Południowe, stromo nachylone zbocze Ciemniaka, na zejściu do Doliny Tomanowej, 1850 m n.p.m. Szeroka, długa depresja w rodzaju dość płytkiego, piarzysto-trawiastego żlebu. Warunki dość dobre. Na wapieniu. 24.VIII.1952.

Stanowisko 30. Wschodnie zbocze Kopy Kondrackiej pod grzbieciem szczytowym, nad Doliną Kondratową, 1920 m n.p.m. Trawiaste uplazy. Teren spaszany, na kontakcie wapienia z granitem. Stanowisko *Parnassia* jeszcze na wapieniu, ale możliwe już wpływy chemiczne sąsiedztwa kwaśnej gleby granitowej. 25.VIII.1952.

Stanowisko 31. Poniżej wierzchołka Ciemniaka, od pd.-zach., 2030 m n.p.m. Zaczątek płaskiego, wilgotnawego, trawiastego żlebu. Warunki dość dobre, teren miejscami spaszany, zbocze strome, lawiniaste. Na wapieniu. 24.VIII.1952.

Stanowisko 32. Szeroka, płaska przełęcz między Małolączniakiem i Krzesanicą, 2040 m n.p.m. Trawiaste uplaski, skałki i płaty piargu. Na wapieniu. Warunki dość dobre, teren trochę spaszany, ale sporo miejsc nie zniszczonych wśród głazów i między skałkami. 25.VIII.1952.

Stanowisko 33. Wierzchołek Ciemniaka, 2096 m n.p.m. Trawiaste uplaski, przetykane kamieniami i żwirkiem. Warunki dość dobre, teren spaszany, ale pozostały nie uszkodzone miejsca między skałkami i kamieniami. Na wapieniu. 24.VIII.1952.

Prócz podanych wyżej, ostatnie, dodatkowe stanowisko z Puszczy Białowieskiej, na wysokości około 100 (?) m n.p.m., na nadrzecznej, mokrej łące wśród olch i zarosli wierzbowych, nie było terenem zbierania materiału. Dla pobieżnego porównania zmierzyłam tylko średnice kilku (około 10) kwiatów. Wszystkie te średnice przekazywały 30 mm.

Rozważając różnorodne czynniki, które mogą wpływać na rozwój kwiatów *Parnassia palustris*, a co za tym idzie, na wymiary ich koron, należy przede wszystkim podkreślić to, że kwiaty — celowo zbierane bez wyboru, w przypadkowej kolejności — znajdowały się w różnych stadiach rozwoju. Toteż niejednokrotnie, być może, pomiary chwyciły niecałkowicie jeszcze rozwinięte i nie osiągające swej ostatecznej wielkości płatki. Niemniej zwracałam uwagę na to, żeby nie brać nawet na pół rozwiniętych pąków oraz — jak to już zaznaczałam — w jakikolwiek sposób uszkodzonych egzemplarzy: nadjedzonych, niedorozwiniętych czy zdegenerowanych. W materiale zebranym były jednak kwiaty młode, gdzie jeszcze żaden pręcik nie rozpoczął rozwoju, ale były też i starsze, takie gdzie poodpadały już wszystkie pylniki, a nawet i płatki przy pomiarach zaczynały opadać.

W przeciwieństwie do np. *Campanula alpina* czy *C. polymorpha*, u których przy rozwijaniu się korony pręciki są już najczęściej zupełnie rozwinięte, a nawet częściowo pylniki wypylone, *Parnassia palustris* rozwija z pąka kwiatowego najpierw płatki, potem zaś dopiero pręciki.

Dla stwierdzenia, czy płatki rozwijają się nadal, gdy już pręciki rozpoczęły swój rozwój, dokonałam pomiarów na sześciu kwiatach: trzech rosnących w terenie, a równocześnie na trzech zerwanych i trzymanyh w szklance z wodą w pokoju. Wszystkie sześć kwiatów było w stadium rozwiniętych już płatków korony i rozpoczynającego właśnie swój rozwój pierwszego pręcika.

Wszystkie korony mierzyłam codziennie w ciągu sześciu dni. U kwiatów trzymanyh w pokoju jeden nie wykazał żadnego przyrostu przez cały czas, utrzymując średnicę korony początkową, tj. 23 mm. Drugi, o początkowej średnicy 20 mm, nie wykazał przyrostu pierwszego i drugiego dnia po zerwaniu, trzeciego dnia natomiast wykazał różnicę plus 3 mm, a więc osiągnął ostateczny wymiar średnicy 23 mm, po czym więcej już nie przyrastał. Trzeci kwiat, o średnicy początkowej 14 mm, wykazał drugiego dnia od zerwania przyrost 2 mm, a więc mierzył ostatecznie 16 mm i więcej już nie przyrastał.

Kwiaty rosnące w terenie również zachowywały się rozmaicie. Dwa, o średnicach 24 i 26 mm, nie wykazały przyrostu przez cały ciąg 6 dni pomiarów, trzeci kwiat natomiast, o początkowej średnicy 23 mm, wykazał drugiego dnia średnicę 24 mm, a więc przyrost 1 mm; dalszych zmian już nie wykazał.

Z powyższych przykładów możemy wnioskować, że część pomierzonego materiału mogła jeszcze nie osiągnąć swej ostatecznej wielkości.

Czynnik podłoża niewątpliwie ma również wpływ na rozmiar kwiatów. Większa część zebranego materiału pochodziła z gleb o odczynie alkalicznym, gdzie jednak poszczególne stanowiska różniły się z pewnością

Tabela 1 —

Średnica koron kwiatowych u *Parnassia palustris* L. w związku
Diameter of the flower corolla of *Parnassia palustris* L. in relation to the

Nr No.	Wysokość n.p.m. Height above sea-level	Liczba okazów Number of specimens	Kla Clas					
			10	13	16	19	22	25
	ca 100?	10						
1	10—20	60			2	6	11	24
2	ca 100	30				2	9	8
3	100—150	77			5	8	23	27
4	ca 200	34				10	14	5
5	ca 200	26				1	5	14
6	850	66				1	5	24
7	860	106				1	22	57
8	960	231				1	42	107
9	1000	61				1	19	24
10	1000	77			1	7	20	34
11	1050	131			1	25	56	45
12	1080	72					8	30
13	1090	100				3	20	50
14	1150	123			1	11	34	63
15	1190—1200	47					4	24
16	1230	60				6	17	20
17	1275	71					13	39
18	1300	73		1		6	33	27
19	1340	50			2	7	16	18
20	1470	28			1	2	11	12
21	1480	44			4	18	20	2
22	1540	81				4	31	33
23	1560	69		2	2	32	25	8
24	1645	92				3	32	41
25	1680	78					9	44
26	1720—1750	69		1		4	30	32
27	1810	55			1	17	26	11
28	1829	85			5	36	34	10
29	1850	138			2	27	72	34
30	1920	122			2	23	58	37
31	2030	92		1	7	51	33	
32	2040	165			9	48	77	29
33	2096	81	1		9	25	31	13

stopniem alkaliczności. Były to różne typy wapienia: muszlowy, krynoidowy, rogowiec; były też dolomity, łupki, piaskowce itp., w sumie więc duża różnorodność materiału skalnego osadowego.

Gleby kwaśne, granitowe, z których zbierałam kwiaty dziewięciornika, były także różne: składał się na nie bądź typowy granit tatrzański, bądź zwietrzałe i rozkładające się łupki krystaliczne (gdzie nawet występowały

Table 1. *Parnassia palustris* L. in the lowlands and in the Tatra Mountains
ze wzniesieniem nad poziom morza na niżu i w Tatrach
height above the sea-level in the lowlands and in the Tatra Mountains

sy ses			Mo	Min — Max	M \pm m	$\pm \sigma$
28	31	34				
					> 30	
11	5	1	25	15 — 34	24,76 \pm 0,48	\pm 3,69
10	1		28	20 — 30	24,91 \pm 0,55	\pm 3,03
14			25	15 — 29	23,44 \pm 0,38	\pm 3,30
5			22	18 — 28	22,45 \pm 0,51	\pm 3,00
4	2		25	20 — 30	25,12 \pm 0,52	\pm 2,67
23	10	3	25	20 — 34	27,04 \pm 0,38	\pm 3,06
24	2		25	20 — 30	25,12 \pm 0,21	\pm 2,19
73	8		25	20 — 32	25,57 \pm 0,15	\pm 2,37
16	1		25	20 — 32	24,85 \pm 0,32	\pm 2,52
14	1		25	17 — 30	24,19 \pm 0,32	\pm 2,82
4			22	17 — 28	22,60 \pm 0,21	\pm 2,40
16	16	2	25	22 — 33	26,92 \pm 0,36	\pm 3,09
22	5		25	20 — 31	25,18 \pm 0,26	\pm 2,58
11	3		25	17 — 30	23,74 \pm 0,26	\pm 2,91
16	2	1	25	21 — 34	26,20 \pm 0,35	\pm 2,37
12	5		25	20 — 31	24,64 \pm 0,43	\pm 3,30
16	2	1	25	21 — 33	25,42 \pm 0,28	\pm 2,37
6			22	12 — 28	23,23 \pm 0,30	\pm 2,58
5	2		25	16 — 30	23,38 \pm 0,47	\pm 3,30
2			25	16 — 27	23,29 \pm 0,49	\pm 2,58
			22	15 — 25	20,35 \pm 0,33	\pm 2,19
11	2		25	20 — 30	24,10 \pm 0,29	\pm 2,58
			19	13 — 26	20,53 \pm 0,30	\pm 2,52
14	1	1	25	20 — 35	24,37 \pm 0,27	\pm 2,61
18	7		25	21 — 31	25,87 \pm 0,27	\pm 2,37
2			25	14 — 28	23,26 \pm 0,23	\pm 2,31
			22	17 — 26	21,55 \pm 0,31	\pm 2,28
			19	15 — 25	20,74 \pm 0,25	\pm 2,28
3			22	16 — 27	22,21 \pm 0,19	\pm 2,25
2			22	17 — 27	22,33 \pm 0,21	\pm 2,37
			19	14 — 23	19,78 \pm 0,20	\pm 1,92
2			22	15 — 28	21,40 \pm 0,19	\pm 2,49
2			22	11 — 27	20,89 \pm 0,34	\pm 3,09

niektóre rośliny, tzw. wapienne), niekiedy pojawiała się domieszka bardzo kwaśnego pegmatytu itp.

Wilgotność podłoża stanowiła też czynnik zmienny. Większa przy źródłiskach, nad potokami, w wysokiej, bujnej trawie wśród młodników leśnych, w cieniu skałek — znacznie zaś mniejsza, często minimalna, na odsłoniętych zboczach, wśród kamienistych upłazków, na ledwie poro-

śniętych żwirkach, a zwłaszcza na podłożu silnie zerodowanym i spasionym.

Ekspozycja zboczy oczywiście także odgrywała pewną rolę. Zbocza północne, chłodniejsze i ciemniejsze, o dłużej zalegających płatach śnieżnych, stwarzają inne warunki dla kwitnienia roślin niż zbocza południowe, nasłonecznione. Może to mieć bardzo wydatny wpływ na wielkość kwiatów.

Wreszcie niezmiernie ważnym czynnikiem jest spasanie przez owce. W terenie wypasanym, nawet bez szczegółowszych badań, rzuca się od razu w oczy zubożenie roślinności. W miejscach, gdzie odbywa się stały wypas owiec czy też krów, można było zaobserwować, zanim jeszcze dokonano ścisłych pomiarów, że rośliny są niższe, a kwiaty ich mniejsze. Tak np. stanowiska 21 i 22 na Gładkiem Uplaziańskim były ze wszystkich zbadanych bodaj najbardziej zniszczone i najuboższe: rośliny niewyrośnięte, ogryzione, mało gatunków, kwiaty małe i nieliczne. Bardzo jaskrawe obniżenie tam wielkości kwiatów *Parnassia* należy najprawdopodobniej przypisać owemu zubożeniu, wywołanemu przez wyjątkowo nadmierny wypas.

Te wszystkie wpływy, których szczegółowsze zbadanie wychodzi poza ramy niniejszej pracy, powinny być w badaniach moich do pewnego stopnia przynajmniej zostać o tyle o ile zrównoważone przez dobieranie rozmaitych stanowisk o tej samej lub mało się różniącej wysokości, co też w miarę możliwości, czyniłam.

Najdoskonalszym rozwiązaniem tego problemu byłaby możliwość mierzenia koron kwiatowych z roślin wzdłuż jednego ciągu na jednym i tym samym zboczu o możliwie jednakowych warunkach siedliskowych. Jest to jednak, oczywiście, niemożliwe, tak z racji braku podobnie długiego i rozległego, a jednolitego pod każdym względem zbocza, jak i z powodu występowania dziewięciornika w terenie tylko na stosunkowo niewielkich płatach.

Na stanowiskach niżowych, skąd uzyskałam materiał do niniejszej pracy, uderza wyjątkowa małość koron kwiatowych. Jeśli chodzi o stanowisko 3, z Kuwasów, to według Pawłowskiego (ustne dane), można to zjawisko przypisać wyjątkowo nędznemu, ubogiemu podłożu łąk pomelioracyjnych na torfowisku. Niezależnie jednak od tego, dla wszystkich przesłanych kwiatów czas i warunki ich przesyłki mają z pewnością również wpływ na wielkość mierzonych koron. Regułą w przesyłkach było to, że około dwóch trzecich roślin z każdej paczki ulegało zupełnemu zniszczeniu, płatki opadały lub marszczyły się i zsychały. Te kwiaty, które w chwili wysyłki były w pełni rozwoju, opadały i schły w okresie doręczenia, a tylko te, które przy wysyłaniu zaczynały się dopiero rozwijać, dochodziły w stanie jako tako zadowolającym. Sądzę, że jednak roz-

wój ich po zerwaniu i w warunkach przesyłki musiał zostać albo zahamowany, albo co najmniej niezupełny. Tym można by tłumaczyć te, tak małe średnice koron u przesyłanych roślin, podczas gdy na świeżo, w warunkach naturalnych, np. w Puszczy Białowieskiej, kwiaty *Parnassia* uderzały wielkością koron, bujnym wyglądem, wysokością łodyg. Obserwacje te jednak czyniłam wówczas w Puszczy dorywczo, przed podjęciem niniejszej pracy.

Ujęcie cytologiczne wielkości kwiatów *Parnassia palustris* dał w swej pracy Erlandsson (1942). Przepadał on dziewięciorniki z terenu Skandynawii i Danii i stwierdził, że występują tam trzy formy różniące się między sobą cytologicznie i pokrojowo: *Parnassia palustris* forma typica, która może być 1) diploidem ($2n = 18$) lub 2) tetraploidem ($2n = 36$) oraz skandynawska odmiana 3) *P. palustris* var. *tenuis*, która jest tetraploidem. Obserwacje morfologiczne wykazały widoczne i znaczne różnice między diploidami i tetraploidami *P. palustris*; tetraploidy mianowicie mają znacznie większe liście i kwiaty. *P. palustris* var. *tenuis* (która jest tetraploidem) jest trochę mniejsza od diploidu formy typowej, ale płatki i liście ma nieco od niego szersze.

Wszystkie te trzy formy różnią się też rozmieszczeniem: diploidy formy typowej występują głównie na południu kraju, tetraploidy na północy, zaś var. *tenuis* w Górach Skandynawskich, na Wybrzeżu Arktycznym i na brzegach Zatoki Botnickiej.

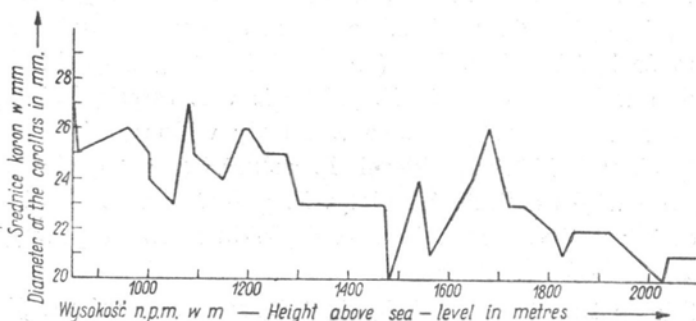
Na podstawie swych badań Erlandsson uważa, iż powinno się dzielić gatunek *Parnassia palustris* na trzy rasy odpowiadające typom chromosomowym, i powołuje się przy tym na zdanie Nannfeldta: „ponieważ rasy chromosomowe wyróżniają się morfologicznie i są rozpoznawalne dla systematyka, powinny być raczej uważane za gatunki, nawet gdy cechy morfologiczne są nieznaczne“.

W celu poznania kariologii *Parnassia palustris* w Polsce przeprowadziła specjalne badania E. Banach-Poganowa (1956). Miło mi tu złożyć serdeczne podziękowanie zarówno prof. dr M. Skalińskiej za zainicjowanie tych badań i za udzielone mi cenne uwagi, jak i dr E. Pogonowej za użyczenie wyników pracy, jeszcze przed jej publikacją.

Opracowany przez Poganową materiał obejmuje *Parnassia* zebraną z 15 naturalnych stanowisk, w tym 7 stanowisk z Tatr wapiennych i granitowych, do wysokości 1750 m. Wszystkie przebadane rośliny okazały się diploidami o liczbie chromosomów $2n = 18$. Poganowa stwierdza, że występowanie diploidalnego typu *Parnassia palustris* L. na obszarze Polski jest zgodne z ogólnym rozmieszczeniem karyotypów tego gatunku.

Zatem czynnik kariologiczny nie odgrywa żadnej roli w wielkości kwiatów *Parnassia palustris* w Tatrach i na terenie całej Polski.

Zestawienie i przeliczenie w tabeli 1 dokonanych pomiarów średnic koron kwiatowych oraz uwidoczniona na ryc. 1 krzywa zmian średnic tychże koron wykazują dość wyraźnie, że kwiaty dziewięciornika, na ogół, zmniejszają się rzeczywiście w miarę wzrastania wysokości stanowisk tej rośliny nad poziom morza. Zmniejszanie to nie występuje jednak proporcjonalnie do wysokości, ponieważ prócz czynnika wysokości w grę wchodzi inne jeszcze czynniki siedliskowe, które wpływają bądź dodatnio, bądź ujemnie na rozwój i wielkość kwiatów i całej rośliny. Wpływ tych dodatkowych czynników może powodować wahania in plus lub in minus



Ryc. 1. Krzywa zmian średnicy koron kwiatowych *Parnassia palustris* L. w Tatrach
Curve illustrating the changes in the diameter of the flower corolla of *Parnassia palustris* L. in the Tatra Mountains

w kolejnych — według wysokości n.p.m. — liczbach obrazujących przeciętną średnicę kwiatu na tej wysokości. Liczby te wykazują niekiedy uderzające odskoki od przeciętnej.

Podkreślić należy, że dobrze uchwytnym, a silnie negatywnym czynnikiem, wpływającym na rozwój roślin i wielkość kwiatów, jest nadmierny wypas owiec na obszarach, gdzie występuje *Parnassia palustris*.

PRĄTNICZKI (STAMINODIA)

Zarówno na świeżych, jak i na zasuszonych kwiatach dziewięciornika zauważyłam, że ilość frędzlastych, nitkowatych rozgałęzień prątniczek jest zmienna. Przy tym nie tylko poszczególne prątniczki jednego i tego samego kwiatu różnią się między sobą ilością owych rozgałęzień, ale także suma tych rozgałęzień u jednych kwiatów jest większa, u innych zaś mniejsza. Chciałam więc zbadać, czy nie zachodzi korelacja pomiędzy tą ilością a wzniesieniem n.p.m. stanowisk kwiatów.

Na części zasuszonych kwiatów mogłam z dość dużą łatwością przeliczyć pod lupą, a nawet gołym okiem, wszystkie rozgałęzienia prątnicz-

ków, część okazów zaś rozmoczyłam w ciepłej wodzie, po czym wypreparowałam oddzielnie każde staminodium dla dokonania obliczeń.

W języku polskim nie ma odpowiednich nazw dla poszczególnych części prątniczek u *Parnassia palustris*, nie ma ich zresztą w ustalonej formie i w innych językach. Kuliste zakończenia rozgałęzień nazywa się czasem gruczołkami — niesłusznie, bo niczego nie wydzielają; czasem pęcherzykami, także niezbyt szczęśliwie, bo — jak wykazały szczegółowe badania Daumanna (1936) — nie mają one wewnątrz wolnej przestrzeni, tylko tkankę miększą o charakterze częściowo palisadowym, częściowo gąbczastym.

Będę więc używała nazwy „kulki“ dla kulistych zakończeń na rozgałęzieniach prątniczek, nazwy zaś „nitki“ dla wydłużonych części tych rozgałęzień, dźwigających na końcach owe kulki. Utwory te zresztą ontogenetycznie odpowiadają rzeczywiście nitkom pręcików, przynajmniej w odniesieniu do środkowego z tych utworów (Daumann l.c.). Każde rozgałęzienie prątniczka, tj. nitkę łącznie z kulką nazywać będę „palczką“.

Dolna, nasadowa część prątniczka prawie się nie różni od nasady zwykłego pręcika u *Parnassia*, jest tylko może nieco węższa. W odległości 1—2 mm od nasady rozszerza się z nagle kolistawo, tworząc powierzchnię właściwego miodnika, wydzielającą nektar, zresztą w niewielkich ilościach. Miodnik ów przedstawia jak gdyby dwie mniej lub więcej symetryczne połówki, czasem bardziej, czasem mniej wyraźnie rozgraniczone. Obie powierzchnie miodnika: dolna od strony płatków i górna od strony słupka, są lekko wypukłe (dolna zwykle nieco silniej), ze słabo zaznaczoną wklęsłością wzdłuż środkowej, pionowej osi, po obu jej stronach. Miodnik ma intensywnie szmaragdowozieloną barwę; na górnym brzegu wystrzępiony jest w rodzaj długiej, delikatnej frędzli, utworzonej z szeregu cienkich białawych nitek, z których każda jest zakończona mniej więcej kulistym tworem — kulką. Według moich obserwacji kulki te na nitkach środkowych prątniczka są zwykle drobniejsze i bardziej wydłużone przypominając niekiedy kształt żółędzi lub małych buteleczek. Na bocznych nitkach kulki są zwykle największe, bardziej spłaszczone, w kształcie zbliżone do krótkiej, grubej gruszczyki. Dolne zaś, najmniejsze, są już wyraźnie kuliste. Na samym brzegu po obu stronach miodnika często zdarzają się po jednej lub po dwie małe, czasem prawie siedzące, bez nitek, zupełnie przezroczyste kuleczki (ryc. 2). Z wyjątkiem tych ostatnich, każda kulka — jak to opisał Daumann (l.c.) — zawiera w środkowych komórkach swej dolnej części liczne żółtozielone chromatofory. Otaczająca je warstwa komórek palisadowych silnie łamie światło powodując połyskliwość kulek.

Nitka środkowa przedłuża się na powierzchnię miodnika uwypuklając się na niej czasem silniej, czasem słabiej i dzieląc ją w ten sposób na wspomniane wyżej dwie połówki.

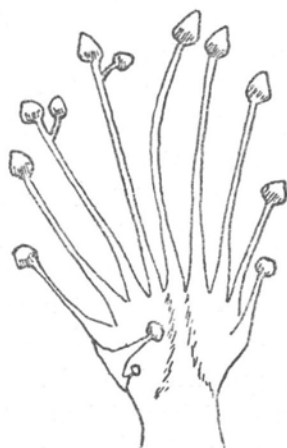
Długości nitek staminodialnych są różne: na kwiatkach ze stanowisk niższych — jak to zaobserwowałam — zawsze dłuższe, kulki zaś wtedy są bardziej wydłużone, butelczkowate; na wysokich stanowiskach nitki są krótsze, a kulki okrągłejsze; cały prątniczek jest bardziej zwarty, „krępy“.

Wzajemna długość nitek w jednym prątniczku także się różni: czasem wszystkie nitki są niemal równe, a czasem boczne są znacznie krótsze w porównaniu z długimi środkowymi.

Wcięcia nitek w brzeg miodnika bywają czasem głębsze w samym jego środku i takie głębsze wcięcie podkreśla i uplastycznia połówki miodnikowe; kiedy indziej jednak wszystkie wcięcia są mniej więcej jednakowe.

W kwiatkach młodszych, gdzie dopiero zaczynają się odginać pręciki, kulki są bardziej zielone, w starszych kwiatkach natomiast jaśnieją, żółkną; wyjątkowo różnice te nie występują.

W morfologicznej budowie prątniczek zdarzają się czasem pewne odstępstwa od normy. Np. w jednym prątniczku dwie z nitek rozgałęziały



Ryc. 2. Pojedynczy prątniczek. Widać rozdwójenia środkowych nitek oraz małąk przezroczystą kulkę z lewej u dołu

Single staminode. Noticeable are bifurcations of two filaments, and a small transparent "globule" (lower left)

się tuż pod szczytem tworząc każda po dwa końce, opatrzone kulkami normalnej wielkości (ryc. 2). W niektórych znów prątniczkach zdarzały się dodatkowe nitki, blisko o połowę krótsze od pozostałych, zwykłych, wyrastające przed nimi, niejako w drugim rzędzie i posiadające nieco mniejsze od normalnych kulki (ryc. 3).

Dla porównania ilości pałeczek w prątniczkach u kwiatów z różnych wysokości n.p.m. policzyłam owe pałeczki w dwóch seriach kwiatów, w każdej po 6 sztuk; w pierwszej ze stanowiska na wysokości 1000 m n.p.m. (9 stanowisko, wylot Stanikowego Żlebu), w drugiej zaś z wyso-

kości 1850 m n.p.m. (29 stanowisko, zbocze Ciemniaka). Zestawienie obliczeń podaje w załączonej tabeli 2.

Z tabeli tej wynika, że w badanym materiale z wysokości 1000 m n.p.m. wyraźnie przeważa większa liczba pałeczek w każdym poszczególnym prątniczku i dochodzi niekiedy do 18 sztuk w jednym. Na wysokości 1850 m n.p.m. natomiast w prątniczkach badanych ilość pałeczek jest znacznie mniejsza, dochodząca najwyżej do 12 pałeczek w jednym prątniczku.

Sprawdzałam jeszcze te zmiany ilości pałeczek na licznych egzemplarzach zielnikowych kwiatów z różnych wysokości n.p.m. — i wszystkie kwiaty z wyższych stanowisk wykazywały mniejsze ilości pałeczek w prątniczkach niż egzemplarze ze stanowisk niższych. Na stu kilkudziesięciu egzemplarzach stwierdziłam stałe powtarzanie się tego zjawiska.

Tak więc na podstawie obserwacji dokonanych na stu kilkudziesięciu kwiatkach ze stanowisk na różnych wysokościach, jak też na podstawie zestawienia porównawczego (tabela 2) można przyjąć, że wraz ze wzrostem wysokości n.p.m.: a) zmniejsza się ilość pałeczek w każdym prą-

Ryc. 3. Dwie dodatkowe nitki z kulkami stanowiące drugi rząd

Two additional filaments with globules (rodlets) forming a second row



niczku, b) kulki bardziej się zaokrąglają, nie są tak buteleczkowate jak na stanowiskach niższych, c) nitki stają się coraz krótsze.

Ilość pałeczek każdego prątniczka w jednym kwiecie jest zmienna, przy czym różnice zaobserwowane przeze mnie wahają się w granicach od 1 do 6 pałeczek.

Erlandsson (l.c.) podaje zestawienie pałeczek w prątniczkach u *Parnassia palustris* f. *typica*, według różnych autorów. Hartman (1879) podaje ich 10 do 15, Lange (1886—1888) — 9 do 13, Neuman (1901) — 9 do 25, Hiitonen (1933) — 12 do 25, Komarow (1939) — 9 do 13, Nordhagen (1940) — 9 do 25. Niestety, autor zestawienia nie podał szczegółów ani wysokości, skąd pochodziły mierzone kwiaty,

Tabela 2 — Table 2

Zestawienie ilości pąteczek w prątniczkach *Parnassia palustris* L. w związku z wysokością stanowisk nad poziom morza
Comparison of the number of rodlets in the staminodes of *Parnassia palustris* L. in relation to the height above sea-level

Wysokość n.p.m. w metrach Height above sea-level in metres	Liczba pąteczek w prątniczkach poszczególnych kwiatów Number of rodlets in the staminodes of separate flowers																								Przeciętna liczba pąteczek w prątniczku Mean number of rodlets in the staminode												
	kwiat flower						II flower						III flower						IV flower							V flower						VI flower					
	I			II			III			IV			V			VI			VII			VIII				IX			X								
	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	a	b	c	d		e	a	b	c	d	e						
1000	8	11	11	11	14	13	15	15	15	18	10	13	13	13	13	14	15	15	17	18	12	14	14	14	15	11	12	13	14	14	13,5						
1850	9	10	11	12	12	11	12	12	12	12	11	11	11	11	11	9	10	10	11	11	9	11	11	11	11	9	9	10	11	11	10,8						

nie wiadomo więc, czy różnice te dotyczą poszczególnych kwiatów czy różnych wysokości.

Częstym zjawiskiem jest zależność barwy kulek od dojrzałości kwiatu: w kwiatach młodszych kulki są intensywniej zielone, u starszych — zwykle jaśniejsze, żółtozielone lub żółtawe.

STRESZCZENIE

Z badań i obserwacji w niniejszej pracy wynika, że u *Parnassia palustris* L.:

- 1) W miarę wzrostu wysokości stanowisk nad poziom morza:
 - a) zmniejsza się średnica koron kwiatowych, przy czym — według badań E. Banach-Pogan — czynnik kariologiczny nie odgrywa w tym roli,
 - b) zmniejsza się ilość paleczek w każdym prątniczku,
 - c) skraca się długość nitek w prątniczkach,
 - d) kulki w prątniczkach zaokrąglają się, w przeciwstawieniu do buteleczkowato wydłużonych kulek ze stanowisk niskich.
- 2) Ilość kulek w poszczególnych prątniczkach jednego kwiatu jest zmienna.
- 3) Kwiaty odznaczają się prawidłową formą, anormalności zdarzają się rzadko.
- 4) W miarę rozwoju i dojrzewania kwiatu zmienia się (jaśnieje) barwa kulek w prątniczkach.
- 5) Wbrew dotychczasowemu pogładowi stwierdzono, że:
 - a) *Parnassia* występuje po południowej stronie Tatr Wysokich: w Dolinie Kieżmarskiej i Wielickiej,
 - b) na południowych stokach Tatr Bielskich *Parnassia* występuje bardzo obficie.

Na koniec stwierdzono ponad wszelką wątpliwość, że wypas bydła i owiec na łąkach i halach tatrzańskich odgrywa wybitnie ujemną rolę w rozwoju *Parnassia palustris* (jak zresztą i innych roślin), a zwłaszcza wpływa hamująco na rozwój jej kwiatów i wielkość koron kwiatowych.

Panu prof. drowi Bogumiłowi Pawłowskiemu dziękuję najserdeczniej za cenne rady i uwagi, udzielane mi w czasie trwania pracy. Składam również podziękowanie pani prof. dr Janinie Szaferowej za rady i wskazówki dotyczące pomiarów biometrycznych.

Tatrzańska Stacja Naukowa
Zakład Ochrony Przyrody PAN

(Wpłynęło: 6.12.1959 r.)

SUMMARY

The author's studies, carried out on *Parnassia palustris* L. in the Tatra Mountains, brought the following results:

- 1) Parallel to the rise of height above sea-level of the stations from which the plants were collected, there was observed:
 - a) decrease of the diameter of the flower corolla (cf. Table 1, Fig. 1); (the karyological factor plays in it no role);
 - b) decrease of the number of rodlets (globule-bearing filaments) in each stamino-node (cf. Table 2);

- c) shortening of the length of the filaments in the staminodes;
 - d) the globules in the staminodes become round, in contrast to the bottle-like elongated globules in flowers from low-lying localities.
 - 2) The number of rodlets in the various staminodes of a single flower is not the same.
 - 3) The flowers are mostly of normal shape, abnormalities being rare.
 - 4) As the flower develops and becomes mature, a change takes place in the colour of the globules in the staminodes.
 - 5) Contrary to data hitherto published, the author discovered that *Parnassia palustris* does grow on the southern slopes of the High Tatras (in the Wielicka Valley and in the Kiezmarska Valley), and that it occurs very abundantly on the southern slopes of the Bielskie Tatras.
- Finally, it was ascertained beyond all doubt that cow- and sheep-grazing on the meadows and alps of the Tatra Mountains exerts a distinctly harmful effect upon the development of *Parnassia palustris*, especially checking the development of its flowers.

LITERATURA

- Banach-Pogan E., 1956, Karyological Studies in *Parnassia palustris* L. Ac. Soc. Bot. Pol. 25 (4), Warszawa.
- Braun-Blanquet J. (ap. Hegi), Flora v. Mittel-Europa 4 (2), Saxifragaceae. Wien.
- Daumann E., 1932, Über die Scheinnektarien v. *Parnassia pal.* u.a. Blütenarten. Jahrb. f. wiss. Bot., 77 (1).
- Dostál J., 1950, Květena ČSR. Praha.
- Erlandsson S., 1942, Cytologiskt-växtgeografiska rasstudier i Nordens *Parnassia palustris*-population. Acta Hort. Bergiani, 13 (4), Uppsala.
- Goebel K., 1924, Entfaltungsbewegungen d. Pflanzen. Jena.
- Jentys-Szaferowa J., 1948—51, Graficzna metoda porównywania kształtów roślinnych. Kosmos, S. AT 66 (1—3).
- Komarow W. L., 1939, Flora SSSR, 9, *Parnassia palustris*. Moskwa.
- Kotula B., 1889—1890, Rozmieszczenie roślin naczyniowych w Tatrach. Kraków.
- Kozo-Polanski B. M., 1947, K antekologii bielozkra (*Parnassia palustris* L.), Bot. Żurn. SSSR, 32 (1).
- Loev E., 1894, Blütenbiologische Floristik.
- Martens P., 1936, Pollinisation et Biologie florale chez *Parnassia palustris* L. Bull. Soc. Bot. Belg. 28 (2).
- Pawłowski, Sokołowski, Wallisch, 1928, Zespoły roślin w Tatrach, cz. VII. Rozp. Wyd. mat.-przyr. PAU. 47 A/B, Kraków.
- Sagorski u. Schneider, 1891, Flora d. Centralkarpathen, Leipzig.
- Schroeter G., 1926, Das Pflanzenleben d. Alpen, Zürich.