

BIOLOGIA, WYMAGANIA SIEDLISKOWE I MOŻLIWOŚCI UPRAWY ZACHOWAWCZEJ *PULSATILLA PATENS* (L.) MILL.

Biology, habitat requirements and perspectives of preservative cultivation of *Pulsatilla patens* (L.) Mill.

Wanda WÓJTOWICZ

Ogród Botaniczny UAM ul. Dąbrowskiego 165 60-594 Poznań

Rodzaj (sasanka) podlega w Polsce ochronie gatunkowej od 1958 roku. Spośród 5 gatunków sasenek, występujących na terenie naszego kraju, Polska Czerwona Księga Roślin (Zarzycki, Kaźmierczakowa 1993) wymienia wśród roślin ginących i zagrożonych tylko 3 (*Pulsatilla slavica*, *Pulsatilla vernalis* i *Pulsatilla vulgaris*), pomija natomiast *Pulsatilla patens* i *Pulsatilla pratensis*. O ile ta ostatnia występuje dość licznie i na wielu stanowiskach, to *Pulsatilla patens* (sasanka otwarta) występuje na terenie Polski w pobliżu zachodniej granicy swego zasięgu i ilość jej stanowisk wyraźnie zmniejsza się ku zachodowi. Kwestię stopnia zagrożenia tego gatunku w naszym kraju można uznać nadal za otwartą. Celowe zatem było zweryfikowanie rozmieszczenia i stopnia zagrożenia stanowisk oraz zbadanie interesującej biologii tej sasanki, tym bardziej, że jest to jeden z najwcześniejszych zakwitających gatunków naszej flory.

RANGA SYSTEMATYCZNA I OBSZAR ROZPRZESTRZENIENIA GATUNKU

Pulsatilla patens (L.) Mill. (rodzina Ranunculaceae) jest gatunkiem boreomeridionalno-kontynentalnym (Meusel et al. 1965), zaliczanym w naszej florze do elementu północno-pontyjskiego, sarmackiego i subborcorosyjskiego (Czubiński 1950).

Zamels wyróżnił w obrębie tego gatunku cztery podgatunki: subsp. *patens*, subsp. *teklae*, subsp. *multifida* i subsp. *flavescens*. Dwa ostatnie podawane są z terenu wschodniej Rosji (Syberia), subsp. *teklae* z północno-wschodniej Polski i regionów bałtyckich dawnego Związku Radzieckiego, a subsp. *patens* zajmuje najbardziej zachodnią część obszaru występowania gatunku.

Zasięgi poszczególnych podgatunków zazębiają się tak, że *Pulsatilla patens* s. l. wykazuje wyrażnie cirkum- polarne rozmieszczenie i występuje na obszarze między 44°30' a 63°30' szerokości geograficznej północnej i 12° a 70° długości geograficznej wschodniej (Aichele, Schwegler 1957). Zachodnia granica zasięgu tej sasanki przebiega przez Łużycę i Brandenburgię (Krawiec 1932), stąd też w wielu krajach europejskich jako gatunek rzadki podlega prawnej ochronie (w Finlandii już od roku 1952). Znajduje się ona również na liście gatunków ujętych w załączniku nr 1 Konwencji Berneńskiej.

Na terenie Polski sasanka otwarta występuje w wielu regionach jednak jej stanowiska rozmieszczone są nierównomiernie. Żukowski i Jackowiak (1995) zaliczają tę sasankę do gatunków zagrożonych zarówno w skali regionalnej (Wielkopolska, Pomorze Zachodnie) jak i w skali całego kraju. Badania prowadzone w latach 70-tych i 80-tych, w ramach przygotowywania rozprawy doktorskiej, obejmujące chorologię, biologię i fenologię gatunku, pozwoliły m.in. na opracowanie mapy rozmieszczenia stanowisk *Pulsatilla patens* na terenie naszego kraju (ryc. 1). Zestawiono na niej dane, zarówno z literatury, materiałów zielnikowych, informacji niepublikowanych jak i obserwacji własnych.

Największa liczba stanowisk *Pulsatilla patens* skupiona jest w północno-wschodniej części Polski tj., wg klasyfikacji fitogeograficznej Szafera (1972), w Dziale Północnym oraz okręgu północno-podlaskim Pasa Wielkich Dolin. Są to też w większości stanowiska o bardzo dużej liczebności osobników. *Pulsatilla patens* jest tam gatunkiem lokalnie wyróżniającym subkontynentalny zespół boru świeżego – *Peu-*

cedano Pinetum Mat. (1962) 1973, w którym występuje ze stałością IV–V, przy ilościowości 1.1. Kwitnące sasanki tworzą najbardziej wyraźny z aspektów sezonowych obserwowanych w tym zespole i w zbiorowiskach o podobnym charakterze (Czerwiński 1970). Z pewnym przybliżeniem można przyjąć, że obszar najliczniejszego występowania *Pulsatilla patens* na terenie Polski odpowiada wydzielonemu w klimatologicznej regionalizacji Polski (Wiszniewski i Chechłowski 1975), regionowi Mazursko-Białostockiemu. Na tle klimatu Polski niżowej obszar ten wyróżnia się znaczną ilością opadów (do 700 mm rocznie), niskim usłonecznieniem oraz stosunkowo niskimi rocznymi temperaturami powietrza (średnia 6,5–7,0°C). Długo też zalega tam corocznie pokrywa śnieżna, od 60 dni na Pojezierzu Iławskim do 150 dni na Pojezierzu Giżyckim i Suwalskim (Molga 1983 wg Milaty).

W centralnej i południowo-wschodniej części Polski (wschodnie okęgi Pojezierza Pomorskiego, Pomorski Południowy Pas Przejściowy, Pas Wielkich Dolin, Pas Wyżyn Środkowych i Pas Kotlin Podgórskich) stanowiska sasanki otwartej są niezbyt liczne ale dość równomiernie rozmieszczone. Jednak z reguły obserwuje się na nich tylko pojedyncze osobniki. Najczęściej spotykana jest w zbiorowiskach borów świeżych, np. w zespole *Vaccinio myrtilli-Pinetum*, wariant suchy (Boiński 1982). Sporadycznie notowana była również w *Potentillo-Stipetum* Libb. 1933 em. Krausch 1960 (Ceynowa 1968) oraz *Potentillo albae* – *Quercetum* Libb. 1933 (Matuszkiewicz npbl.). W zachodniej i południowo-zachodniej części naszego kraju sasanka otwarta jest gatunkiem rzadkim o stale zmniejszającej się liczbie stanowisk, np. z 4 stanowisk notowanych na Opolszczyźnie na początku naszego wieku, w roku 1974 pozytywnie zweryfikowano zaledwie jedno (Michalak 1976).

WARUNKI WYSTĘPOWANIA

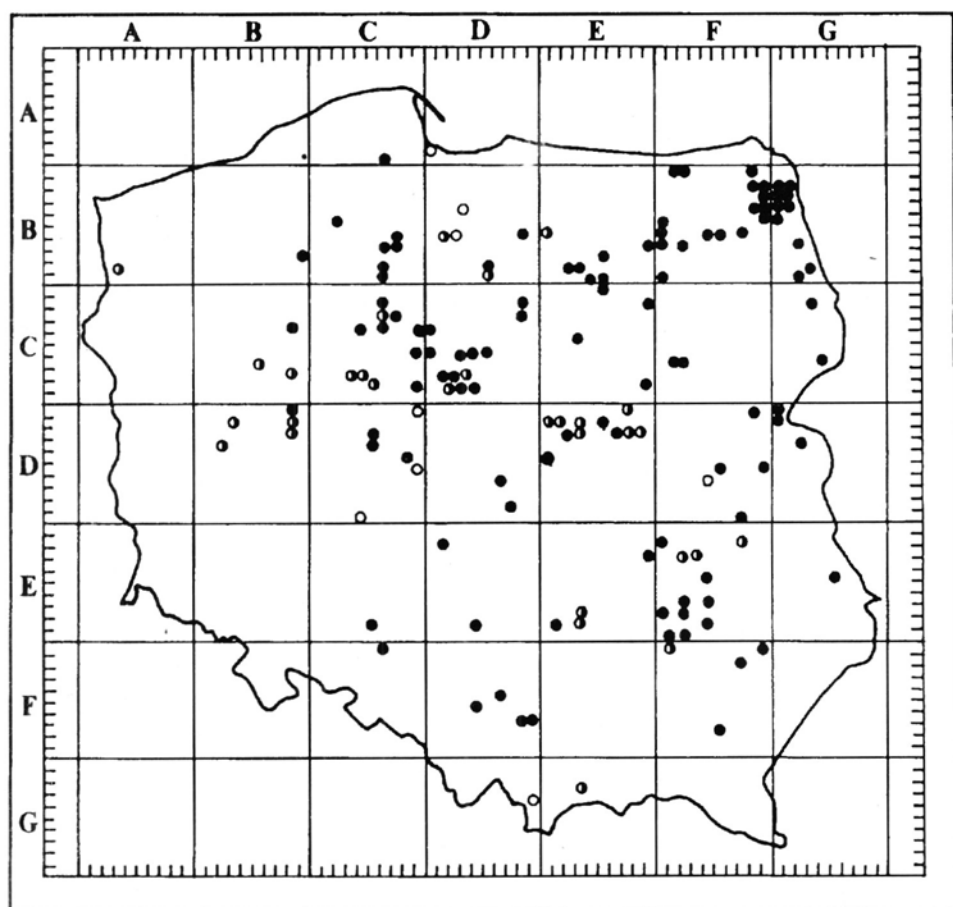
W centralnej części swego zasięgu *Pulsatilla patens* występuje w zbiorowiskach stepowych w warunkach pełnego światła. Na północy zasięgu, w Finlandii i Szwecji spotykana jest głównie na suchych, nasłonecznionych sta-

nowiskach o wystawie południowej, rzadziej zachodniej, w bardzo bogatych florystycznie zbiorowiskach borowych, określanych jako typ *Vaccinium vitis-idaea* (Uotilla 1969 za Jalas 1950). Sasanka otwarta rośnie na suchych wzniesieniach morenowych, na zwirowych ozach polodowcowych, na zrębach, wzdłuż dróg leśnych itp. Zajmuje tam miejsca wyraźnie przeświecone, na granicy zwanego drzewostanu, gdyż w tych północnych regionach duża intensywność światła jest sasankom niezbędna do kwitnienia (l.c.). Na terenie naszego kraju sasanka otwarta spotykana jest w borach sosnowych o mszystym, wrzosowym lub trawiastym runie, najczęściej wzdłuż dróg, przecieków leśnych, pasów przeciwpożarowych, czy linii wysokiego napięcia, nie więcej niż 1–2 m od linii zwanego drzewostanu. Są to miejsca przeświecone, z reguły o ekspozycji południowo zachodniej. W okresie wieloletnich badań terenowych zaobserwowano, że wraz ze znacznym wzrostem ocienienia stanowisk oraz w latach o małym współczynniku usłonecznienia wyraźnie zmniejszała się nie tylko ilość kwiatów ale również ilość rozet liściowych wytwarzanych przez poszczególne osobniki na danym stanowisku.

Analizy próbek gleby, które pobrano ze stanowisk naturalnego występowania *Pulsatilla patens* w Polsce, wykazały, że gatunek ten występuje głównie na glebach piaszczystych (piaski luźne, piaski luźne pylaste, piaski słabo gliniaste) o wyraźnie kwaśnym odczynie (pH_{KCL} 4,1–5,1) i niskiej zawartości przyswajalnego azotu, fosforu, magnezu i potasu.

MORFOLOGIA, BIOLOGIA I PRZEBIEG ROCZNEGO ROZWOJU GATUNKU

Pulsatilla patens jest byliną zaliczaną wg klasyfikacji Raunkiera do hemikryptofitów a wg Łukasiewicza (1962) do rizofitów. Organami trwałymi są tu słabo rozgałęziony korzeń główny oraz wyrastające z niego zdrewniałe części pędów, zakończone przyziemnymi pąkami odnawiającymi. W literaturze spotyka się bardzo niejednoznaczne określenia dla podziemnych organów sasanki. Najczęściej opisyje się je jako system złożony z rozgałęzionych



1. 2. 3.

Ryc. 1. Rozmieszczenie stanowisk *Pulsatilla patens* (L.) Mill. w Polsce zestawione wg schematu przyjętego dla ATPOL. (oryg.): 1 – stanowiska datowane przed rokiem 1900, 2 – stanowiska datowane w latach 1900–1949, 3 – stanowiska datowane po roku 1950

Fig. 1. The distribution of localities of *Pulsatilla patens* (L.) Mill. in Poland, based on the ATPOL scheme: 1 – localities dated before 1900, 2 – localities dated in the years 1900–1949, 3 – localities dated after 1950

go korzenia głównego oraz rozgałęzionego wielogłowiastego kłącza, gdzie mianem „głowy” określa się apikalne odcinki rozgałęzień kłącza (Aichelle, Schwegler 1957, Zimmermann 1952 i 1962, Kucowa 1985). Simaczew (1978) w charakterystyce *Pulsatilla vernalis* używa określenia „kaudeks”, natomiast Ciwanowa (1976) podaje, że u *Pulsatilla patens* funkcjonuje rozgałęziony korzeń główny i mniej lub bardziej liczne odrośla korzeniowe, powstające na korzeniu głównym i na korzeniach bocznych. Fedorow, Kirpicznikow i Artiuszenko (1962),

opisując podobny typ budowy u licznych innych gatunków roślin występujących m. in. na pustyniach, półpustyniach i wśród górskich kserofitów, krytykują stosowanie dla tego typu struktur nazwy „kaudeks” jako niejednoznacznej. Udowadniają, że określenie wielogłowiaste kłącze jest również niewłaściwe. Kłącze bowiem nie drewnieje, a jeśli nawet, to tylko w niewielkim stopniu. Ponadto dla kłącza charakterystyczna jest obecność korzeni przybyszowych, nie posiada ono natomiast drewniejącego korzenia głównego. Cytowani autorzy

proponują jako właściwsze określenie „*caulorrhiza*” – pędokorzeń. Jako cechy najbardziej charakterystyczne dla tego tworów wymieniają:

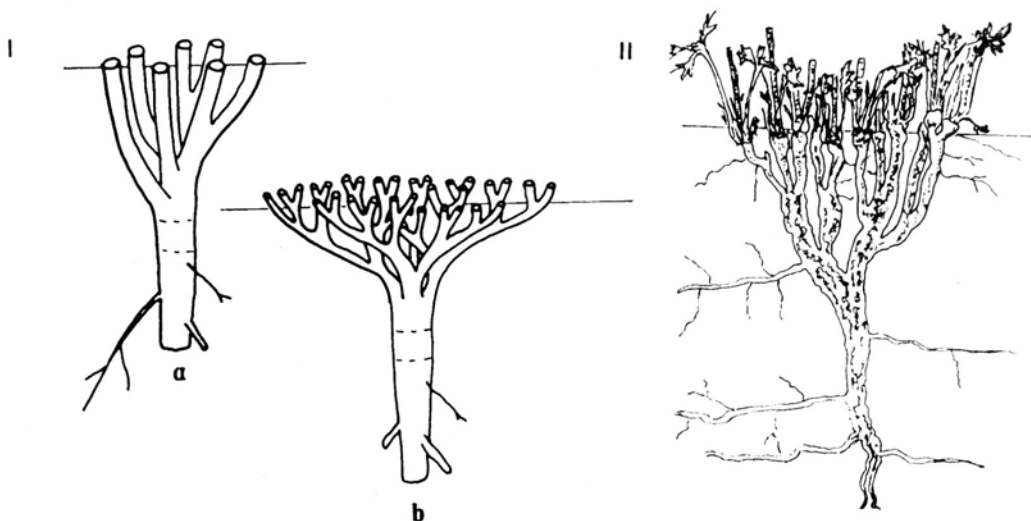
- 1 – zdrewnienie korzenia głównego, hypokotylu i szczyki korzeniowej z ledwie widoczną strefą przejścia od korzeni do pędu,
- 2 – obecność grubszych lub cieńszych, wieloletnich, częściowo lub całkowicie zdrewniałych pędów, najczęściej podziemnych, zachowujących w mniejszym lub większym stopniu obumarłe resztki liści, a niekiedy również zaschnięte nasady pędów nadziemnych,
- 3 – zakładanie pączków odnawiających w szczytowej części zdrewniałych pędów, u nasady corocznie zamierających ich części nadziemnych,
- 4 – kontraktylność korzeni.

Wzrost poszczególnych pędów *caulorrhizy* jest początkowo, do czasu wytworzenia pierwszego kwiatu, monopodialny. W latach następnych pąki odnawiające zakładane są na tych pędach sympodialnie.

Analiza morfologiczna sasanek wykazała, że termin „*caulorrhiza*”, z dotąd proponowanych, najbardziej odpowiada budowie organów trwałych gatunków rodzaju *Pulsatilla* (ryc. 2),

zwłaszcza że nie obserwuje się u nich powstawania korzeni przybyszowych, a jedynie liczne korzonki sezonowe funkcjonujące w czasie sezonu wegetacyjnego i zamierające jesienią, w tym samym czasie co organy nadziemne.

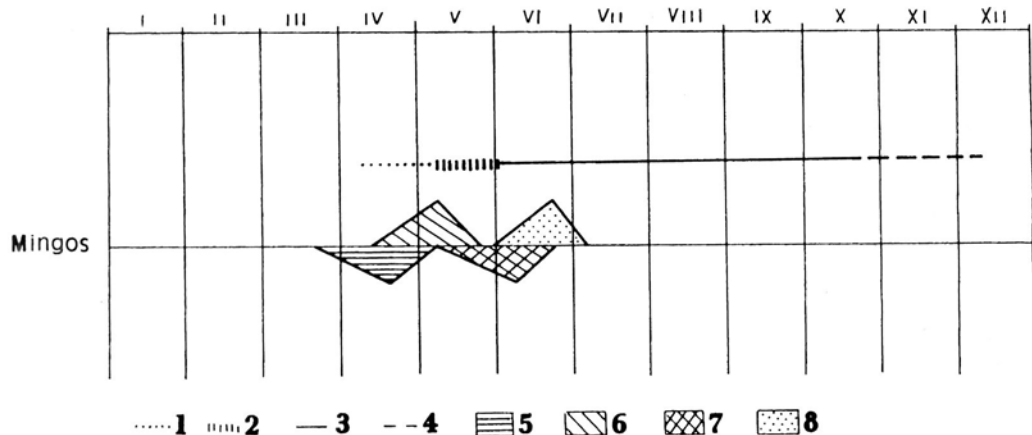
W przebiegu rozwoju rocznego u osobników generatywnych sasanek otwartej obserwujemy, że pączki odnawiające tworzą się już pod koniec lata na apikalnych częściach pędokorzenia. Wtedy też formują się w nich wszystkie części kwiatu i zawiązki liści. Wnętrze pąka otaczają liczne łuseczki pączkowe, o zróżnicowanej budowie – od prosto zbudowanych łusek wewnętrznych do coraz bardziej skomplikowanych zewnętrznych. W związku z rolą jaką pełnią, ich dolna część – pochwa, rozrasta się znacznie silniej niż część górna – blaszka. Położony w centrum pąka odnawiającego pąk kwiatowy jest dodatkowo szczelnie otulony przez okółek silnie owłosionych liści łodygowych, uformowany już na tym etapie rozwoju. We wnętrzu tak zabezpieczonego pąka temperatura może nawet o 9°C przewyższać temperaturę otoczenia (Zimmermann 1964). Praktycznie zapewnia to jego stały rozwój i sprawia, że kwiaty sasanek otwartej zakwitają na przed-



Ryc.2. I. *Caulorrhiza* – schemat budowy (za Fedorow et al 1962): a – z rozgałęzieniami niesymetrycznymi, b – z rozgałęzieniami dichotomicznymi. II. System korzeniowy dorosłego osobnika *Pulsatilla patens* (zmniejszone).

Fig.2. I. The scheme of *caulorrhiza* (Fedorov et al 1962): a – *caulorrhiza* with asymmetrical branching, b – *caulorrhiza* with dichotomous branching. II. The root system of the mature individual of *Pulsatilla patens* (L.) Mill.

1984



Ryc. 3. Spektrum fenologiczne *Pulsatilla patens* (L.) Mill. na stanowisku Mingos k. Ostrołęki w roku 1984, (wg schematu Piękoś-Mirkowa, Karczmarczyk 1983): 1 – pojawianie się zawiązków liści, 2 – wzrost i rozwój liści, 3 – stadium rozety liściowej, 4 – zamieranie liści, 5 – stadium pąka kwiatowego, 6 – kwitnienie, 7 – faza owoców niedojrzałych, 8 – faza owoców dojrzałych i rozsiewania nasion.
Fig. 3. Phenological spectrum of *Pulsatilla patens* (L.) Mill. in the locality Mingos near Ostrołęka in 1984, (based on the scheme Piękoś-Mirkowa, Karczmarczyk 1983): 1 – emerging of leaf buds, 2 – growth and development of leaves, 3 – stage of leaf rosette, 4 – decay of leaves, 5 – phase of flower buds, 6 – flowering, 7 – phase of unripe fruits, 8 – phase of ripe fruits and dissemination.

wiośniu (III–IV), niemal równocześnie z wcześniejszymi geofitami wiosennymi (ryc. 3).

Pędy kwiatowe *Pulsatilla patens* są proste, wzniesione, opatrzone inwolukrum, tj. okółkiem zrosnionych ze sobą trzech liści łodygowych o blaszkach silnie podzielonych na liczne równowąskie odcinki. Na szczycie pędu umieszczony jest pojedynczy dzwonkowaty (do talerzowatego), fioletowy kwiat o średnicy 3–6 cm. Wszystkie elementy pędu kwiatowego są silnie owłosione. Kwiaty rozwijające się najwcześniej w danym roku mają krótkie szypułki i płatki okwiatu wtulone w inwolukrum. W okresie późniejszym, wraz ze wzrostem dziennych temperatur powietrza, szypuła kwiatowa silniej przyrasta na długość, co powoduje wyniesienie kwiatu wyraźnie ponad okółek liści łodygowych. Kwiaty zakwitające w okresie późniejszym są też wyraźnie słabiej owłosione. W diagnozach przyjmuje się, że pędy kwiatowe sasanki otwartej są wyprostowane a płatki często gwiaździsto rozwarte. Jednak systematyczne obserwacje poszczególnych osobników pozwalają stwierdzić, że kwiaty wykazują wyraźne reakcje termo i helionastyczne: przy

niskiej temperaturze powietrza, wysokiej wilgotności względnej i przy silniejszym ocienieniu, płatki kwiatu są dzwonkowato stulone a szypuła kwiatowa bardzo wyraźnie przewisa. Natomiast w kwiatach przekwitających płatki pozostają trwale rozchylone, a szypuła wyprostowana. W miarę dojrzewania nasion następuje jej silny postfloralny wzrost wydłużeniowy, tak że dojrzewające owoce zostają wyniesione na wysokość 30–40 cm nad powierzchnię gruntu w strefę oddziaływania silniejszych powiewów wiatru, co zwiększa skuteczność ich rozsiewania. Owoce sasanki to liczne, drobne jednonasienne niełupki, silnie owłosione i opatrzone aparatem lotnym, powstającym z wydłużonej i owłosionej szyjki słupka. Dolna część tak wydłużonej szyjki słupka może przy zmianie wilgotności obrócić się 7–8-krotnie wokół własnej osi, umożliwiając owocom czynne przenikanie do gleby (Zimmermann 1964). Owocowanie sasanki otwartej przypada na okres od IV do V, przy czym na Pojezierzu Suwalskim, w latach o długiej zimie i chłodnej wiosnie, można znaleźć owocujące osobniki tej sasanki jeszcze w VI a niekiedy w VII. Podobne

informacje podaje Rysina (1984) w odniesieniu do Okręgu Moskiewskiego.

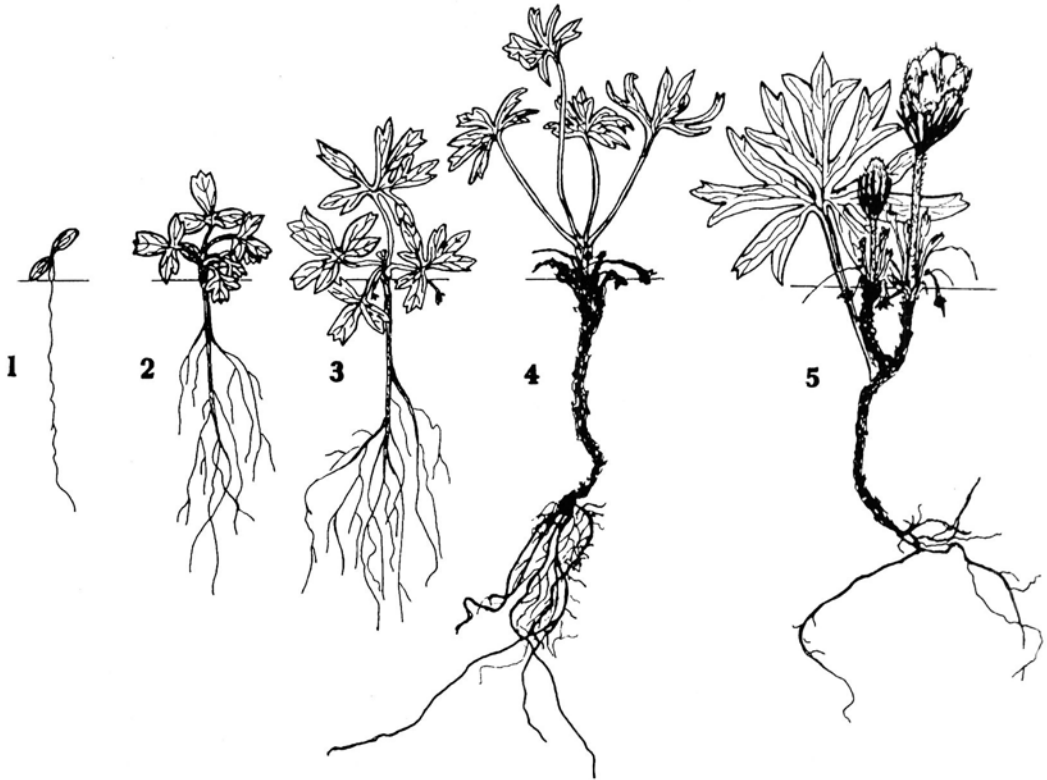
Oprócz specyficznie ukształtowanych liści łodygowych (involucrum), *Pulsatilla patens* wytwarza również liście odziomkowe, skupione w przyziemnej rozecie. Każdy z pędów kaulorhizy wytwarza własną, składającą się z 5–10 liści, rozetę. Ich rozwój rozpoczyna się po przekwitnięciu pierwszych kwiatów, optimum przypada na okres po rozsianiu owoców. Zamierają one jesienią w okresie od IX do XI i wówczas układają się promieniście wokół środka kępy. Zaschnięte liście pozostają nadal połączone z rośliną macierzystą, ich rozkład jest bardzo powolny i może trwać do kilku lat. U osobników młodocianych i wtórnie wegetatywnych rozwój liści odziomkowych rozpoczyna się około dwa tygodnie wcześniej niż u osobników generatywnych rosnących na tym samym stanowisku. U tych ostatnich występuje efekt

hamowania wierzchołkowego przez rozwijający się pęd kwiatowy (Wilkins 1976).

ROZWÓJ OSOBNICZY *PULSATILLA PATENS*

Kolejne etapy cyklu życiowego *Pulsatilla patens*, prześledzone na podstawie obserwacji osobników uzyskanych w wyniku mnożenia generatywnego w Ogrodzie Botanicznym UAM, ilustruje ryc. 4. Takich systematycznych obserwacji nie można było przeprowadzić w terenie nie uszczuplając zasobów sasanki otwartej na stanowiskach naturalnych, położonych przy tym stosunkowo daleko od Poznania.

W najwcześniejszym okresie rozwoju organów nadziemnych ukazują się nad powierzchnią gruntu dwa liścienie, pod którymi wyraźnie zaznaczona jest strefa hypokotyłu. Krótkie ogonki liścieni zrosnięte są u nasady w pochwę obejmującą pąk szczytowy. W dalszych fazach



Ryc. 4. Etapy rozwoju osobniczego *Pulsatilla patens* (L.) Mill. (oryg.): 1 – siewka, 2 – osobnik juvenilny, 3 – osobnik immaturalny, 4 – osobnik wirginilny, 5 – osobnik generatywny.

Fig. 4. The stages of individual development of *Pulsatilla patens* (L.) Mill. 1 – seedling, 2 – juvenile individual, 3 – immature individual, 4 – virginile individual, 5 – generative individual.

rozwoju różnicują się z niego kolejne liście. W okresie juvenilnym i immaturalnym stopniowo zamierają liścienie, a funkcje asymilacyjne przejmują liście młodociane. Pierwsze liście mają budowę bardzo uproszczoną – blaszkę nie podzieloną, jedynie brzegiem ząbkowaną. Kolejno wyrastające liście rozetowe uzyskują coraz bardziej złożony kształt i upodabniają się stopniowo do liści właściwych dla gatunku. W części odpowiadającej hypokotylowi stają się widoczne pąki śpiące. Korzeń główny kończy wzrost na długość i rozgałęzia się w system korzeni bocznych, na których wyrastają cienkie korzonki sezonowe. W końcu pierwszego sezonu wegetacyjnego większość obserwowanych osobników osiągnęła stadium wirginilne z rozetką złożoną z 2–4 liści o kształcie typowym dla gatunku. W początkowych okresach wzrostu *Pulsatilla patens* zachowuje się jak typowa roślina palowokorzeniowa. Stopniowo jednak, w skutek kontraktylności korzeni, hypokotyl zagłębia się w glebie. Równocześnie ze znajdujących się na nim pąków śpiących zaczyna formować się *caulorrhiza*. Do pierwszego kwitnienia poszczególne pędy przyrastają monopodialnie. U pochodzących z siewu jednowiekowych osobników sasanki otwartej obserwuje się dużą heterogeniczność, co zresztą występuje również w naturze (Rabotnow 1985). Największe osobniki wchodzą w okres rozwoju generatywnego w drugim-trzecim roku życia, podczas, gdy rozwój osobników słabszych wyraźnie się opóźnia.

Przy okazji prowadzenia badań nad przebiegiem rozwoju osobniczego *Pulsatilla patens* stwierdzono, że młode osobniki tej sasanki dobrze znoszą przesadzanie – ich przeżywalność w nowym miejscu wynosi ponad 80%. Przy tym często zostają pobudzone pąki śpiące zlokalizowane w strefie hypokotyli, co stymuluje roślinę do silniejszego rozkrzewiania się.

W porównaniu z osobnikami obserwowanymi na stanowiskach naturalnych, sasanki rosnące na miejscach otwartych w Ogrodzie, były silniej rozkrzewione i obficie kwitły każdego roku. Nie obserwowano tu osobników wtórnie wegetatywnych. Większa bujność rozwoju osobników rosnących na poletkach doświadczalnych spowodowała ich stosunkowo szybkie starzenie się (faza senilna) i zamieranie.

Objawiało się to nagłym osłabieniem kwitnienia (mniej kwiatów, często zamieranie pąków kwiatowych), wytwarzaniem mniejszej ilości liści odziomkowych w rozecie i wczesnym ich zasychaniem (nawet w pełni sezonu wegetacyjnego), co prowadziło w rezultacie do zamierania całego osobnika. Pierwsze objawy starzenia się osobników tej sasanki w Ogrodzie Botanicznym UAM obserwowano już po 5–7 latach. Natomiast podczas weryfikacji stanowisk naturalnego występowania *Pulsatilla patens* w Polsce nie zaobserwowano osobników senilnych. Jednak wspomina o nich Ciwanowa (1976) opisując populację z Severnoj Stepi w Okręgu Kurskim.

UPRAWA ZACHOWAWCZA W WARUNKACH OGRODU BOTANICZNEGO UAM

Ogród Botaniczny UAM leży w zachodniej części naturalnego zasięgu *Pulsatilla patens*. Poletka wydzielone w Ogrodzie dla prowadzenia doświadczeń zostały dobrane tak, aby cechy fizyczne i chemiczne podłoża mieściły się w granicach wartości stwierdzonych na stanowiskach naturalnych. Jedynie warunki świetlne różniły się znacznie, ponieważ w Ogrodzie uprawę prowadzono na terenie otwartym w pełnym oświetleniu.

Wstępne doświadczenia obejmowały próby prostego przeniesienia dorosłych osobników sasanki otwartej z liczącego kilkadziesiąt osobników stanowiska w okolicach Ostrołki do Poznańskiego Ogrodu Botanicznego. Przenoszono po dwie rośliny w dwóch terminach: 1 – w końcu maja, tuż po kwitnieniu (w początkowej fazie wytwarzania liści odziomkowych), 2 – jesienią pod koniec wegetacji, (w okresie zamierania liści odziomkowych). Teoretycznie dla roślin zakwitających wczesną wiosną, jesienny termin przesadzania powinien być korzystniejszy. Jednak w praktyce okazało się, że rośliny przeniesione w pierwszym terminie doskonale się przyjęły i kontynuowały rozwój zarówno w roku przeniesienia jak i przez szereg kolejnych lat, przechodząc prawidłowo wszystkie fazy rozwoju rocznego. Natomiast osobniki przeniesione jesienią (z założonymi już pąkami odnawiającymi) wytworzyły w następnym sezonie wegetacyjnym tylko po dwa

kwiaty, które po przekwitnięciu zaschły nie zawiązując nasion. Rośliny też nie wytworzyły liści odziomkowych i zamarły.

Sasanka otwarta jest gatunkiem zagrożonym, dlatego opisane doświadczenie przeprowadzono na tak małej liczbie osobników i bez powtórzeń. Jego wyniki można jednak zinterpretować w oparciu o wyniki obserwacji nad tym gatunkiem publikowane przez autorów rosyjskich (Borisowa 1976, Ciwanowa 1976, Rysina 1981). Rosnąca w strefie stepów, w centrum swego zasięgu, *Pulsatilla patens* zaliczana jest do grupy efemerydów stepowych, które mogą w okresie lata zapadać w stan spoczynku. Również w zachodniej części arealu gatunku obserwuje się w porze fenologicznej wiosny pewne osłabienie wzrostu i rozwoju osobników: kończy się faza generatywna, a proces formowania rozety liści odziomkowych nie jest jeszcze w pełni zaawansowany. Wówczas formuje się system korzonków sezonowych, które wspomagają roślinę przy adaptowaniu się do warunków nowego stanowiska. Jest to więc okres, w którym przy przenoszeniu osobnika na inne stanowisko jego rytm rozwojowy zostaje zakłócony w stosunkowo najmniejszym stopniu. Rośliny wykopywane jesienią praktycznie nie posiadają już korzonków sezonowych, ponieważ zamierają one z końcem wegetacji. Uszkodzenie w tym przypadku (nawet przy bardzo ostrożnym wykopywaniu rośliny) systemu korzeniowego prowadzi do jego dezintegracji i stopniowego zamierania. Przy tym materiały zapasowe, zmagazynowane przez roślinę w sezonie wegetacyjnym, pozwalają tylko na ograniczony rozwój pąków kwiatowych lub pojedynczych kwiatów, ale ich ilość jest jednak niewystarczająca do dalszego podtrzymania procesów życiowych osobnika.

W trakcie badań terenowych prowadzonych na terenie Polski w latach 70–80-tych nie zaobserwowano naturalnego procesu tworzenia się na drodze wegetatywnej potomnych osobników sasanki otwartej. Wydaje się to w pełni uzasadnione biorąc pod uwagę charakter jej organów trwałych. U sasenek, podobnie jak w całym typie rizofitów (Łukasiewicz 1962), proces odśrodkowego obumierania zdrewniałych organów podziemnych może prowadzić do rozpadu starych osobników na kilka części, z któ-

rych każda posiada apikalne pąki odnawiające. Ponieważ jednak rizofity nie wytwarzają korzeni przybyszowych, więc praktycznie takie fragmenty sasenek nie są zdolne do samodzielnego życia. Co prawda Ciwanowa (1976) opisując *Pulsatilla patens* na Severnoj Stepi w Okręgu Kurskim twierdzi, że mnożenie wegetatywne u tej sasanki jest możliwe, jednak Rysina (1984) poddaje to w wątpliwość. Autorka ta nie obserwowała nigdy mnożenia wegetatywnego u *Pulsatilla patens* w sosnowych lasach Okręgu Moskiewskiego, co jej zdaniem wynika m.in. z faktu, że sasanki nie mają zdolności wytwarzania korzeni przybyszowych. Również Simaczew (1978) na podstawie obserwacji cyklu życiowego *Pulsatilla vernalis* wyklucza możliwość wegetatywnego mnożenia sasenek.

Biorąc powyższe pod uwagę nie podjęto prób wegetatywnego mnożenia tej sasanki w warunkach Ogrodu Botanicznego UAM.

Natomiast w latach 1980–1986 przeprowadzono cykl prób mnożenia generatywnego sasanki otwartej. Nasiona pobierano ze stanowisk licznego występowania *Pulsatilla patens* w północno-wschodniej Polsce (w okolicach Ostrołęki). Badania laboratoryjne, przeprowadzone metodami standardowymi w Stacji Odcypty Nasion w Poznaniu, określiły zdolność kiełkowania nasion na 46–58%. W próbach polowych przy wysiewie 100 nasion w II połowie czerwca, (w roku zbioru nasion), uzyskiwano regularnie od 24 do 36 siewek. Pierwsze siewki pojawiały się po 24–30 dniach, przy czym większość z nich ukazywała się w ciągu tygodnia. Nasiona wysiane jesienią (we wrześniu, październiku) kiełkowały wiosną roku następnego (w kwietniu, maju). Natomiast wysiane w maju, rok po zbiorze, kiełkowały po miesiącu.

W lipcu roku 1984 przeprowadzono próbę jednoczesnego wysiewu nasion z lat 1980, 1982 i 1983, a w marcu roku 1987 powtórzono tę próbę dla nasion z lat 1980 i 1982–1986. Wyniki przedstawiono w tabeli 1.

Wyniki badań nad mnożeniem generatywnym *Pulsatilla patens* zaprzeczają obiegowej opinii o szybkiej utracie zdolności kiełkowania przez nasiona tego gatunku. Także Rysina (1981 za Nikitiną 1978) podaje, że nasiona sasanki otwartej tracą całkowicie żywotność dopiero w

Tab. 1. Porównanie zdolności kiełkowania nasion *Pulsatilla patens*

Tab. 1. Comparison of seed germination of *Pulsatilla patens*

Rok zbioru nasion Year of seed collection	Ilość siewek uzyskanych ze 100 nasion (w szt.) No seedlings obtained from 100 seeds	
	wysiew 11.07.1984 sowing	wysiew 16.03.1987 sowing
1980	4	—
1982	15	5
1983	24	3
1984	31	13
1985	—	15
1986	—	20

czwartym roku po dojrzewaniu. W swoich badaniach Rysina (l.c.) stwierdziła, że nawet przy przechowywaniu nasion w papierowych torebkach w temperaturze pokojowej, jeszcze po 5-ciu latach ich zdolność kiełkowania może wynosić 3–6%. Autorka ta podaje, iż w fazie rozsypywania owoców sasanki otwartej zarodki nie są jeszcze w pełni rozwinięte. Przy odpowiedniej wilgotności i temperaturze powietrza (18–25°C) w warunkach laboratoryjnych dojrzewają one po 13–16 dniach, natomiast przy obniżeniu temperatury do +4°C pozostają w fazie niepełnego rozwoju. Wynika z tego, że przechowywane w tej temperaturze i zabezpieczone przed wysychaniem nasiona mogą utrzymać zdolność kiełkowania przez wiele lat.

OCENA STOPNIA ZAGROŻENIA GATUNKU

Wiele stanowisk sasanki otwartej ginie lub jest zagrożonych na skutek stałego zmniejszania się kompleksów leśnych oraz rolniczego, przemysłowego i urbanistycznego przekształcania terenów w granicach jej naturalnego zasięgu. Jednak niektóre aspekty działalności człowieka mogą nawet w pewnym stopniu wspomagać rozwój populacji tego gatunku. W literaturze można spotkać się z poglądem, że sasanka otwarta wykazuje pewne cechy wspólne z apofitami (Uotilla 1969, Ciwanowa 1976, Rysina 1984 oraz Faliński 1961).

Młode osobniki sasanki otwartej najlepiej rozwijają się bowiem na miejscach otwartych pozbawionych konkurencji, takich jakie tworzą się na przeoranych zrębach, w pasach przeciwpożarowych czy na różnego typu świeżych przecinkach (Uotilla 1969 za Kalliola & Kalliola 1935 i Jalasem 1950). Podczas obserwacji prowadzonych w latach 80-tych również stwierdzono masowy pojaw siewek i młodocianych osobników *Pulsatilla patens* na świeżym zrębie w pobliżu rezerwatu „Mingos” k. Myszyńca.

Własne badania terenowe wykazały także, iż należy ostrożnie wypowiadać się w kwestii oceny kategorii zagrożenia gatunków z rodzaju *Pulsatilla* (również *Pulsatilla vernalis* i *Pulsatilla pratensis*). Liczebność osobników, w tym stosunek osobników kwitnących do wegetatywnych, podlegają bowiem w poszczególnych latach tak znacznym wahaniom, że często nie jest możliwe odszukanie i pozytywne zweryfikowanie wcześniej podanego stanowiska. W roku 1981 stwierdzono występowanie bardzo licznych i obficie kwitnących sasenek zarówno na wcześniej znanych jak i na nowych stanowiskach, podczas gdy w latach 1983 i 1984 trudno było niekiedy odnaleźć na nich nawet pojedyncze nie kwitnące osobniki. Takie zmiany w biologii bylin Rabotnow (1985) określa mianem fluktuacji ekotopowych. Są one wg niego wywołane zmiennymi układami warunków pogodowych (rozpatrywanych w skali całych regionów), w poszczególnych latach. Z porównania liczebności osobników *Pulsatilla patens* na badanych stanowiskach z danymi meteorologicznymi dla kolejnych lat obserwacji wynika, że korzystne dla rozwoju tej sasanki są lata chłodne ze stosunkowo dużą ilością opadów ale i dużym usłonecznieniem w okresie wiosennym.

Biorąc pod uwagę wyniki badań nad sasanką otwartą nie można jednoznacznie przyjąć, że w skali naszego kraju *Pulsatilla patens* należy obecnie do gatunków bezpośrednio zagrożonych wyginięciem. Niemniej w pobliżu zachodniej granicy zasięgu stanowiska *Pulsatilla patens*, w sposób naturalny występują rzadziej i są bardziej rozproszone. W zachodnich regionach Polski gatunek ten jest więc potencjalnie bardziej narażony na wyginięcie. Dlatego w regionach tych należałoby wzmocnić starania celem zachowania jego stanowisk.

SUMMARY

A spreading pasque-flower *Pulsatilla patens* (L.) Mill. of buttercup family (*Ranunculaceae*) is a boreomeridional-continental species. The eastern boundary of its distribution runs through Łużyce and Brandenburgia (the eastern part of Germany). As a rare and threatened species it is listed in the appendix 1 of the Berne Convention. *Pulsatilla patens* occurs in Poland mainly in the north-east of the country, where it is a differential species of *Peucedano Pine-tum* association. Both, the number of the localities and the number of the individuals decrease towards the west of the country.

A spreading pasque-flower belongs to the group of perennials with an extensive primary root and wooden base parts of stems, which are their persistence organs. On their tops the regenerative buds appear each year. Flowers of *Pulsatilla patens* develop before their basal leaves, which are clustered in a rosette, unfold.

The aim of the research carried out in seventies and eighties was to describe the ecological requirements, morphology, biology and the course of the individual development of *Pulsatilla patens* in natural circumstances and in the circumstances of the cultivation. It was stated that the preservative *ex situ* cultivation of this species does not cause any trouble.

LITERATURA

Aichele D., Schwegler H.W. 1957. Die Taxonomie der Gattung *Pulsatilla*. Feddes Repertorium. Akademie Verlag Berlin, Bd. 60, heft 1-3, ss. 230.
 Boiński M. 1982. Szata roślinna Borów Tucholskich. PWN, Warszawa.
 Borisowa I. W. 1960. Osnownyje żizniennye formy dwudolnych, mnogoletnich trawianistych rastenij stiepnich fitocenzow Siewiernogo Kazachstana. Bot. Żurn. T. 45 wyp. 1:19-32.
 Ceynowa M. 1968. Zbiorowiska roślinności kserotermicznej nad dolną Wisłą. Stud.Soc. Scient. Tor. TNT, Toruń.
 Ciwanowa N. A. 1976. Żizniennyj cykl i wozrosta-nia struktura cenopopulacji *Pulsatilla patens* (L.) Miller, Ranunculaceae w Siewiernej Stiepi. Bot. Żurn. T. 61, wyp. 9: 1272-1276.
 Czerwiński A. 1970. Bory sosnowe północno-wschodniej Polski. PTPN, T. 33, z. 5.
 Czubiński Z. 1950. Zagadnienia geobotaniczne Pomorza. Bad. Fizjogr. nad Pol. Zach. PTPN, nr 2, z. 4: 444-652.

Faliński J.B. 1961. Roślinność dróg leśnych w Białowieckim Parku Narodowym. Acta Soc. Bot. Pol., T.30, nr 1:163-185.
 Fedorow A., Kirpicznikow M., Artiuszenko Z. 1962. Atlas po opisatielnoj morfologii wysszych rastenij. Stiebel, korień. Izdat Akademii Nauk SSSR, Moskwa.
 Goriszina T. 1969. Ranniewiesennije efemerydy lesostepnych dubraw. Izdat. Leningradskogo Uniwersiteta.
 Krawiec T. 1932. O rozmieszczeniu sasanki (*Pulsatilla Tourn.*) w Wielkopolsce. Acta. Soc. Bot. Pol. vol.9, z. 3-4: 531-537.
 Kucowa I. 1985. Rodzaj *Pulsatilla*, w pracy: Flora Polski pod red. A. Jasiewicza, ed. II, T. 4: 39-46.
 Lukaszewicz A. 1962. Morfologiczno-rozwojowe typy bylin. PTPN, Poznań.
 Meusel, Jäger, Weinert. 1965. Vergleich der Chorologie der Zentraleuropäischen Flora. Jena.
 Michalak S. 1976. Wymieranie rodzimych składników flory na Równinie Opolskiej. Phytocenosis, nr 5, z. 3/4. Warszawa/Białowieża.
 Molga H. 1968. Meteorologia rolnicza. PWRiL, Warszawa.
 Rabotnow P. A. 1985. Fenologia, PWN, Warszawa.
 Rysina G. P. 1981. K biologii prosteła raskrytowo w Podmoskowie. Biul. Gław. Bot. Sada, T. 86 wyp. 3: 127-134, Moskwa.
 Rysina G. P. 1984. Opyt wosstanowlenija populacji ochraniajemych rastenij w Podmoskowie. Biul. Gław. Bot. Sada, T. 88 wyp. 133, s: 81-85.
 Simaczew W. J. 1978. Żizniennyj cykl i wozrosta-nia struktura populacji *Pulsatilla vernalis* (L.) Miller w Leningradskoj Oblasti. Bot. Żurn. T. 63, z. 7: 1016-1025.
 Uotilla P. 1969. Ekology and area of *Pulsatilla patens* (L.) Miller in Finland. Ann. Bot. Fennice 6: 105-111.
 Wilkins M. B. 1976. Fizjologia wzrostu i rozwoju roślin. PWRiL, Warszawa.
 Wiszniewski W., Chechłowski W. 1975. Charakterystyka klimatu i regionalizacja klimatologiczna Polski. IMiGW, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności.
 Zarzycki K., Kaźmierczakowa R. (red.) 1993. Polska czerwona księga roślin. Paprotniki i rośliny kwiatowe. PAN, Kraków.
 Zimmermann W., Hauser-Herterich R. 1961. Zur Morfologie und Anatomie von *Pulsatilla*. Zeitschrift für Botanik, Bd. 49, heft 5: 489-514.
 Zimmermann W. 1964. Koniklece CSSR a jejich zvlastnosti. Ochr. Prir. 19: 42-47.
 Żukowski W., Jackowiak B. 1995. Ginące i zagrożone rośliny naczyniowe Pomorza Zachodniego i Wielkopolski. Prace Zakładu Taksonomii Roślin UAM nr 3.