

Stan populacji podejźrzonu księżycowego
Botrychium lunaria (L.) Sw.
na Dziewiczej Górze pod Poznaniem

State of the population moonwort *Botrychium lunaria* (L.) Sw.
on Dziewicza mountain near Poznań

Natalia Olejnik

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, Koło Naukowe Przyrodników,
Sekcja Florystyczno-Geobotaniczna, ul. Umultowska 89, 61-614 Poznań;
e-mail: natalia881@op.pl

Synopsis: The studies on the population of *Botrychium lunaria* on Dziewicza Góra near Poznań started in the year 2010. Currently the population numbers 83 specimens. There are biometrical studies conducted about 50 from them, which includes: length of the leaf blade, length of the sporophore part and length and width of the trophophore. Height of the specimens comes to between 5.7 cm to 23.1 cm (average 12.5 cm), but the most changable part is the length of the sporophore (variation coefficient 0.5). There had been also the fitocenotic conditions characterized. *Botrychium lunaria* is a component of a rare in Greatpoland *Astrantio-Fraxinetum* with predominant in undergrowth species: *Mercurialis perennis* L., *Astrantia major* L. and *Corydalis cava* Schweigg. & Körte

Key words: *Botrychium lunaria*, endangered species, population ecology, Wielkopolska, *Astrantio-Fraxinetum*

Słowa kluczowe: *Botrychium lunaria*, ekologia populacji, gatunek zagrożony, Wielkopolska, *Astrantio-Fraxinetum*

Wstęp

Botrychium lunaria (L.) Sw. – podejźrzon księżycowy to paproć należąca do rodziny *Ophioglossaceae* – nasięźrzałowate. Większość gatunków rodziny *Ophioglossaceae* jest pochodzenia holarktycznego i tak jest w przypadku *Botrychium lunaria*. W Europie podejźrzon księżycowy występuje w rozproszeniu na zachodzie i w centrum, natomiast tylko lokalnie na południu i wschodzie. Uznawany

jest on za częsty gatunek paproci na naszym kontynencie (Meusel i in. 1978). Na obszarze Polski największe skupienia stanowisk tego gatunku zlokalizowane są w południowo-zachodniej, południowej i północno-wschodniej części kraju. W przeciwieństwie do krajów zachodniej Europy gatunek ten jest także notowany nielicznie wzdłuż pobraża (Zajac i Zajac 2001). W obrębie Wielkopolski stwierdzono dotychczas 53 stanowiska tego gatunku. Obserwuje się ich spadek, po roku 1951 potwierdzono tylko 12 (Zukowski i in. 2001). *Botrychium lunaria* jest gatunkiem chronionym (Rozporządzenie... 2004), został on również uwzględniony w „Czerwonej liście roślin i grzybów Polski” jako gatunek z kategorią V – narażony na wymarcie (Zarzycki i Szeląg 2006). Na obszarze Wielkopolski gatunek ten ma status EN – zagrożony (Jackowiak i in. 2007).



Ryc. 1. *Botrychium lunaria* na Dziewiczej Górze (fot. Natalia Olejnik – 2010)

Fig. 1. *Botrychium lunaria* on Dziewicza Góra (phot. Natalia Olejnik – 2010)

Paproć ta jest rośliną wieloletnią. Z kłacza wyrasta jeden liść, do 30 cm długości i zupełnie nagi (Ryc. 1). Błazka jest jasnozielona, skórzasta, wydłużona, 2-3 razy dłuższa niż szeroka i pierzasta. Z każdej strony posiada od 2-9 przeciwległych odcinków, mających klinowatą podstawę oraz półkoliste lub karbowane czoło. Nerwacja odcinków liściowych jest wachlarzowata, bez nerwu głównego. Sporofilowa część liścia, która wyrasta z górnej części wspólnego ogonka, jest 1-3-krotnie pierzacie podzielona, dłuższa od części trofofilowej (Raciborski i Szafer 1919; Rutkowski 2007). Gatunek ten wg klasyfikacji Raunkiera należy

do hemikryptofitów, czyli bylin, których pąki zimujące umieszczone są na pędach przy powierzchni ziemi, dlatego może on występować zarówno w najzimniejszych, jak i umiarkowanie ciepłych częściach kraju. Ponadto preferuje on gleby świeże, mezotroficzne o pH umiarkowanie kwaśnym ($5 \leq \text{pH} < 6$). Rozwija się na zróżnicowanym podłożu, od piasków po gliny piaszczyste i utwory pylaste, aż po gliny ciężkie i ły. Optymalne warunki do rozwoju znajduje na glebach mineralno-próchnicznych, a także bogatych w materię organiczną (Zarzycki i in. 2002).

Obiekt badań stanowi populacja *Botrychium lunaria* z Dziewiczej Góry, która jest położona w odległości około 10 km na północny-wschód od Poznania. Wzniesienie to jest najwyższym punktem (142,7 m n.p.m.) Parku Krajobrazowego Puszcza Zielonka i stanowi jego południowo-zachodni skraj. Leży na zachodniej krawędzi wysoczyzny Pojezierza Gnieźnieńskiego, sąsiadującej z Poznańskim Przełomem Warty (Kondracki 2002). Pierwsze informacje o tym stanowisku znaleźć można w pracy Pfuħla z 1896, następnie Szulczewskiego z 1951 roku. Halina i Teofil Wojterscy (1953) opisując roślinność Dziewiczej Góry, zanotowali masowo występującą populację na skraju łąki i lasu dębowo-grabowego oraz nieliczne okazy na szczycie w miejscach zacienionych. Obecnie występuje u podnóża wzniesienia w łągu jarzmiankowym.

Celem niniejszej pracy jest zaprezentowanie wyników pracy nad populacją *Botrychium lunaria* na Dziewiczej Górze, przedstawienie liczebności, zagęszczenia, struktury przestrzennej, wielkości osobników oraz warunków fitocenotycznych.

Material i metody

Do monitorowania stanowiska wyznaczono powierzchnię badawczą o wymiarach 15 x 15 m. Osobniki w pełni rozwoju oznakowano 1.05.2011. oraz 21.05.2011. Wykonano dwa pomiary, aby ukazać zmienność morfologiczną w pierwszej wyznaczonej fazie rozwojowej tego gatunku – fazie podziału liścia. Późniejsze badania obejmowały kolejne stadia (pęknięcia zarodni oraz obumierania). Określenia typu struktury przestrzennej dokonano na podstawie dokumentacji kartograficznej. Ustalono także liczebność całej populacji oraz zagęszczenie wyrażone liczbą roślin na 1 m².

W celu dokonania charakterystyki morfologicznej populacji *Botrychium lunaria*, badaniom biometrycznym zostało poddanych 50 losowo wybranych osobników. Analiza objęła następujące cechy: długość blaszki liściowej wraz z ogonkiem, długości części sporofilowej blaszki mierzonej od miejsca jej podziału na 2 części, długość części trofofilowej mierzonej w wyżej wymieniony sposób oraz szerokość części trofofilowej w jej najszerszym miejscu. Następnie przeprowadzono podstawowe obliczenia statystyczne w programie Statistica8 PL (min., max., średnia, odchylenie standardowe, współczynnik zmienności).

Dla zobrazowania warunków fitocenotycznych badanej populacji wykonano zdjęcie fitosocjologiczne. Nazewnictwo i systematyka zespołu zgodna jest z wy-

kazem Matuszkiewicza (2008). Nomenklatura taksonów roślin naczyniowych przyjęta jest według Mirka i in. (2002).

Wyniki

Liczebność populacji i zagęszczenie. Parametry te stanowią podstawę badań ekologicznych. Na badanej powierzchni odnotowano ogółem 83 osobniki. Średnie zagęszczenie populacji wynosi 0.4 osobnika/1 m² (maksymalnie 16 osobników/1 m²). Stwierdzono skupiskowy typ struktury przestrzennej.

Tabela 1. Analiza statystyczna cech morfologicznych populacji *Botrychium lunaria* (I – pomiar pierwszy; II – pomiar drugi)

Table 1. Statistical analysis of morphological characteristics for population of *Botrychium lunaria* (I – first estimation; II – second estimation)

Parametry (parameters) [cm]	cechy morfologiczne (morphological characteristics)							
	dl. liścia (length of leaf)		dl. cz. sporofilowej (length of sporophore)		dl. cz. trofofilowej (length of trophophore)		szer. cz. trofofilowej (width of trophophore)	
	I	II	I	II	I	II	I	II
min. (min.)	4.6	5.7	1.8	0.6	4.6	1.2	1.8	0.6
maks. (max.)	19.2	23.1	10.2	14.0	19.2	11.1	10.2	3.4
średnia (mean)	10.0	12.5	4.5	5.9	10.0	4.5	4.5	1.9
odch. st. (standard deviation)	3.1	4.6	1.8	3.1	3.1	1.9	1.8	0.7
wsp. zm. (variation coefficient)	0.3	0.3	0.4	0.5	0.3	0.4	0.4	0.3

Pomiary biometryczne. Na ich podstawie dokonano analizy statystycznej (Tab. 1). Najbardziej zmienną cechą okazała się długość części sporofilowej – współczynniki zmienności dla dwóch pomiarów wynosiły kolejno: 0.4 oraz 0.5.

Warunki fitocenotyczne. *Botrychium lunaria* wg Matuszkiewicza (2008) jest gatunkiem charakterystycznym dla muraw bliźniczkowych (*Nardetalia* Prsg 1949) z panującą bliźniczką psią trawką (*Nardus stricta* L.). Zbiorowiska te występują na niżu i w górach na bardzo ubogim i kwaśnym podłożu o różnym stopniu wilgotności. W zupełnie innym układzie rośnie podejrzon księżycowy u podnóża Dziewiczej Góry. Zbiorowisko to określane jest jako łęg jarzmiankowy *Astrantio-Fraxinetum* (Kasprowicz 2004). Na obszarze Wielkopolski uznany jest za zbiorowisko bardzo rzadkie (Matuszkiewicz 2008).

W zróżnicowanym gatunkowo i wielopiętrowym drzewostanie dominuje jesion z domieszką olszy czarnej, wiązów i jawora. Warstwę krzewów tworzą m. in.: *Padus avium* Mill, *Daphne mezereum* L. i *Coryllus avellana* L. W obfitym w gatunki runie przeważnie występują: *Mercurialis perennis* L., *Astrantia major* L.,

Pulmonaria obscura Dumort., *Viola mirabilis* L. i *Circaea lutetiana* L.. Gatunkami charakterystycznymi zespołu są lokalnie: *Astrantia major*, *Daphne mezereum* i *Mercurialis perennis*, a wyróżniającymi: *Fraxinus excelsior*, *Padus avium*, *Gagea lutea*, *Viola mirabilis* i *Circaea lutetiana* (Kasprowicz 2004, Matuszkiewicz 2008).

Zdjęcie fitosocjologiczne. Lokalizacja: Dziewicza Góra, gm. Czerwonak; Data: 21.05.2011.

Powierzchnia 100 m². Zwarcie warstw: a – 70 %; b – 40 %; c – 80 %; d – min. a: *Acer pseudo-platanus* L. 2, *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. +, *Carpinus betulus* L. 1, *Fraxinus excelsior* L. 3, *Tilia cordata* Mill. +, *Ulmus laevis* Pall. +; b: *Daphne mezereum* L. +, *Padus avium* Mill. 2, *Corylus avellana* L. 1, c: *Actaea spicata* L. 2, *Adoxa moschatellina* L. +, *Anemone nemorosa* L. 2, *Asperula odorata* L. 2, *Astrantia major* L. 4, ***Botrychium lunaria* (L.) Sw. 2**, *Campanula trachelium* L. +, *Carex sylvatica* Huds. +, *Circaea lutetiana* L. 1, *Convallaria majalis* L. 2, *Corydalis cava* Schweigg. & Körte 1, *Equisetum sylvaticum* L. +, *Euonymus europae* L. 1, *Festuca altissima* All. +, *Ficaria verna* Huds. 2, *Gagea lutea* (L.) Ker Gawl. +, *Galeobdolon luteum* Huds. 2, *Hepatica nobilis* Schreb. 2, *Lathyrus vernus* (L.) Bernh. 2, *Maianthemum bifolium* (L.) F. W. Schmidt 2, *Melica nutans* Retz. +, *Mercurialis perennis* L. 5, *Paris quadrifolia* L. 1, *Phyteuma spicatum* L. +, *Polygonatum multiflorum* (L.) All. 1, *Pulmonaria obscura* Dumort. 1, *Ranunculus lanuginosus* L. 2, *Thalictrum aquilegifolium* L. +, *Viola mirabilis* L. +.

Dyskusja

Skupiskowy typ struktury przestrzennej w przyrodzie występuje najczęściej. Jej powstanie może być warunkowane przez różne czynniki: właściwości biologiczne gatunku, stan dynamiczny biocenozy, mozaikowość biotopu i fitocenozy oraz stadium rozwojowe populacji (Andrzejewski i Symonides 1982). Jednak najbardziej znaczący wpływ na rozmieszczenie osobników ma sposób rozmnażania organizmów rodzicielskich. Szczególnie wyraźną strukturę skupiskową stwierdza się u wieloletnich roślin zielnych, tworzących polikormony (Nieckuła 1987). *Botrychium lunaria* to paproć, która rozmnaża się za pomocą organu wegetatywnego, jakim jest kłącze. Organ ten charakteryzuje się klonalnym typem wzrostu i odznacza się ortotropowym kierunkiem wzrostu (Zenkteler 2000).

Największa zmienność występująca w długości części sporofilowej spowodowana jest prawdopodobnie zróżnicowanymi stadiami rozwojowymi osobników oraz ilością materiałów zapasowych zgromadzonych w kłączu niezbędnych do wzrostu paproci. W populacji występują takie okazy, których długość części sporofilowej wynosi poniżej 1 cm. Zarodnie wówczas nie mają wykształconych dostatecznie szypulek i są skupione, a cała część sporofilowa jest jeszcze lekko podwinięta, co znacznie zmniejsza jej wysokość. Podczas gdy u innych ta część blaszki liściowej jest już prosta i widać u niej wyraźny pierzasty podział. U podejrzonu księżycowego cechą wyróżniającą jest dłuższa od asymilującej część zarodnioośna. Zaobserwowano, iż na początku okresu wegetacyjnego tendencja ta jest odwrotna. Następuje szybszy wzrost części trofofilowej w stosunku sporofilowej. Być może część ta, posiadająca większą powierzchnię asymilacyjną, cechuje się przeważającą długością po to, aby w późniejszych fazach rozwoju paproci wspomagać wzrost części zarodnioośnej, poprzez dostarczenie produktów fotosyntezy. Wówczas inwestycja w rozwój własny jest uboższa, co

z kolei skutkuje mniejszym przyrostem na długość w stosunku do części sporofilowej w dalszych stadiach.

Podsumowanie

1. *Botrychium lunaria* na Dziewiczej Górze wchodzi w skład łągu jarzmiankowego *Astrantio-Fraxinetum*. Badana populacja licząca 83 osobniki odznacza się skupiskowym typem struktury przestrzennej. Prawdopodobnie ten rodzaj rozmieszczenia osobników uwarunkowany jest wegetatywnym sposobem rozmnażania paproci. Średnie zagęszczenie populacji wynosi 0.4 osobnika/1 m² (maksymalnie 16 osobników/1 m²).
2. Podejmując badania nad *Botrychium lunaria* na Dziewiczej Górze przebadano 50 losowo wybranych osobników i stwierdzono, iż najbardziej zmienną cechą morfologiczną okazała się długość części sporofilowej. Za przyczynę tej zmienności uważa się zróżnicowane stadia rozwojowe osobników.
3. Stwierdzono także odwrotną zależność w wielkości części sporofilowej i trofofilowej podczas pierwszych faz rozwoju, mianowicie część zarodnikowa jest krótsza od asymilacyjnej. Powodem tego być może jest odżywcza rola części trofofilowej, która w późniejszych stadiach inwestuje w część sporofilową, a nie we własny wzrost.

Literatura

- ANDRZEJEWSKI R., SYMONIDES E. 1982. Organizacja przestrzenna populacji roślin i zwierząt. Wiad. Ekol. 28(2): 87-124.
- JACKOWIAK B., CELKA Z., CHMIEL J., LATOWSKI K., ŻUKOWSKI W. 2007. Red list of vascular flora of Wielkopolska (Poland). Biodiv. Res. Conserv. 5-8: 95-127.
- KASPROWICZ M. 2004. Roślinność lasów. [W:] CHMIEL J., KASPROWICZ M. (red.). Flora i roślinność środkowej Wielkopolski. Przewodnik do ćwiczeń terenowych. Biblioteka Pomocy Dydaktycznych nr 1. Wyd. III. Bogucki Wyd. Nauk., s. 99-112. Poznań.
- KONDRACKI J. 2002. Geografia regionalna Polski. Wyd. III. Wyd. Nauk. PWN, ss. 440. Warszawa.
- MATUSZKIEWICZ W. 2008. Przewodnik do oznaczenia zbiorowisk roślinnych Polski. Vademecum Geobotanicum 3. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa, ss. 537. Warszawa.
- MEUSEL H., JÄGER E., RAUSCHERT S., WEINERT E. 1978. Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora. I. Gustav Fischer Verlag, Karten (258 pp.), Text (421pp). Jena.
- MIREK Z., PIĘKOŚ-MIRKOWA H., ZAJĄC A., ZAJĄC M. 2002. Red list of plants and fungi in Poland [W:] MIREK Z. (red.). Biodiversity of Poland 1, ss. 442. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków.
- NIECKUŁA M. 1987. Struktura przestrzenna i struktura wieku populacji. Wiad. Bot. 31(4): 211-226.
- PODBIELKOWSKI Z., REJMENT-GROCHOWSKA I., SKIRGIEŁŁO A. 1961. Rośliny zarodnikowe. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, s. 860-864. Warszawa.
- RACIBORSKI M., SZAFER W. 1919. Flora Polska. Rośliny naczyniowe Polski i ziem ościennych. T. 1. Nakładem Akademii Umiejętności, s. 5-6. Kraków.
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA ŚRODOWISKA z dnia 9 lipca 2004 r. w sprawie gatunków dziko występujących roślin objętych ochroną (Dz. U. Nr 92, poz. 880).
- RUTKOWSKI L. 2004. Klucz do oznaczania roślin naczyniowych Polski Niżowej. Wydawnictwo Naukowe PWN, ss. 814. Warszawa.

- WOJTERSKA H., WOJTERSKI T. 1953. Roślinność Dziewiczej Góry pod Poznaniem. PTPN, Prace Komisji Biologicznej 14(4): 1-126.
- ZAJĄC A., ZAJĄC M. (red.). 2001. Atlas rozmieszczenia roślin naczyniowych w Polsce. Nakładem Pracowni Komputerowej Chorologii Instytutu Botaniki UJ, ss. 714. Kraków.
- ZARZYCKI, K., TRZCIŃSKA-TACIK, H., RÓŻAŃSKI, W., SZELĄG, Z., WOLEK, J., KORZENIAK, U. 2002. Ecological indicator values of vascular plants of Poland. [W:] MIREK Z. (red.). Biodiversity of Poland, Vol. 2. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, ss. 183. Kraków.
- ZARZYCKI K., SZELĄG Z. 2006. Red list of the vascular plants in Poland. [W:] MIREK Z., ZARZYCKI K., WOJEWODA W., SZELĄG Z. (red.). Red list of plants and fungi in Poland. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, s. 9-20. Kraków.
- ZENKTELER E. 2000. Systemy wegetatywnego rozmnażania paproci in vivo oraz in vitro. Wyd. Nauk. UAM, ss. 150. Poznań.
- ŻUKOWSKI W., CELKA Z., CHMIEL J., JACKOWIAK B., LATOWSKI K. I SZKUDLARZ P. 2001. Rozmieszczenie wybranych gatunków roślin ginących w Wielkopolsce. Prace Zakładu Taksonomii Roślin UAM w Poznaniu 12. Bogucki Wyd. Nauk., ss. 68. Poznań.