

## *Marsilea quadrifolia* L. Marsylia czterolistna

Syn. *Marsilia quadrifolia* L.

*Pteridiophyta, Polypodiopsida, Marsileaceae*  
– marsyliowate

### Opis gatunku

Wodna paproć o cienkim (1 mm grubości), do 50 cm długim, pełzającym, rozgałęzionym kłęczu. Z kłęczu wyrastają korzenie przybyszowe i liście na długich (5–15, a nawet 20 cm) ogonkach, pływające lub wystające nad powierzchnię wody. Blaszka liści zielona, czterodzielna (odcinki liścia do 12 mm długie), o siatkowatej nerwacji, przypomina „czterolistną koniczynę”. Młode liście są, podobnie jak u innych paproci, ślimakowato zwinięte. U nasady ogonka liściowego wyrastają po 2–3 nerkowate, czarniawe sporokarpia, do 6 mm długie. Sporokarpium o twardej ściance zawiera wewnątrz wiele kupek z makro- i mikrosporangiami, zamkniętych zawijką. Sporangia o jednowarstwowej ścianie i bez pierścienia (anulus) są wyraźnie zróżnicowane pod względem wielkości, podobnie jak grubościennie zarodniki (makrospory są 10–15 razy większe niż mikrospory).

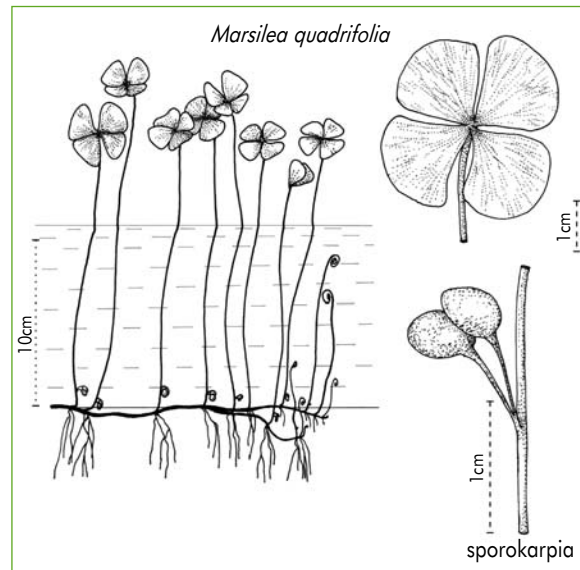
### Biologia gatunku

#### Forma życiowa

Hydrofit; paproć wieloletnia, różnozarodnikowa. Roślina wytwarza formy sezonowe: wodną – z liśćmi pływającymi po powierzchni, podwodną – o liściach zanurzonych oraz ziemną – po odstąpieniu dna. Reaguje w ten sposób na wahania poziomu wody.

#### Biologia rozmnażania

Czas dojrzewania zarodników (spor) przypada na wrzesień – październik. Spory są bardzo żywotne i mogą kiełkować po wielu, nawet stu latach (Johnson 1985a). Ich uwalnianie następuje po otwarciu jednokomorowego sporokarpium poprzez zniszczenie jego ścianki, a następnie zawijkę i ścianek zarodni: makro- i mikrosporangiów. Makrospory, wytwarzane w makrosporangiach, kiełkują w przedrośle żeńskie o niewielkiej liczbie komórek, z jedną rodnią sterzącą na zewnątrz ściany makrospory. Mikrospory tworzą się w mikrosporangiach. Przedrośle męskie powstaje w wyniku kiełkowania mikrospory, wytwarza 2 plemniki produkujące po 16 plemników opatrzonych wieloma wiciami. Zapłodnienie odbywa się w wodzie (hydrogamia), w okresie od sierpnia do października. Rozwój sporofitu następuje również w wodzie. Dojrzałe osobniki (sporofity) wytwarzające sporokarpia rozwijają się w ciągu trzech miesięcy (Johnson 1986, Jones 1987). Głębokość wody do 30 cm jest najbardziej optymalna dla rozwoju



sporokarpium. Marsylia do kiełkowania i wzrostu wymaga temperatury około 15°C. Główną rolę w przenoszeniu diaspor marsylii odgrywa woda oraz ptaki wodne i błotne. Rozmnażanie wegetatywne jest częściej spotykane, polega na podziale kłęczu.

W obrębie rodzaju *Marsilea* stwierdzono (Knobloch 1976) jednego sterylnego mieszańca między *M. crenata* i *M. quadrifolia*.

### Aspekty populacyjne

Roślina tworzy zwarte kępki lub, dzięki rozmnażaniu wegetatywnemu, rozrasta się jako klon, zajmując powierzchnię wielu metrów kwadratowych. Dane co do zmian liczebności w czasie i w przestrzeni są trudne do oszacowania, ponieważ w Polsce na siedliskach naturalnych gatunek uważany jest za wymarły.

Na stanowiskach, gdzie został introdukowany, tj. w sztucznych zbiornikach wodnych w Bolestraszycach oraz w okolicy Puław, utrzymuje się i dobrze rozwija, przy czym liczebność populacji bywa zmienna (Baryła i in. 2001).

### Charakterystyka ekologiczna

#### Autekologia

Gatunek wymaga wód słodkich, stagnujących, słabo oligotroficznymi lub czystymi mezotroficznymi, dobrze nasłonecznionymi, ewentualnie częściowo zacienionymi. Żle znosi konkurencję makrofitów wodnych oraz salwinii pływającej *Salvinia natans* (Wołk 2001), natomiast towarzystwo sitów *Juncus* oraz gatunków ponikła *Eleocharis* nie stanowi problemu. Rośnie na obszarach nizinnych, na podtopionych brzegach wód stojących, takich jak starorzecza, zbiorniki wodne, w miejscach okresowo zalewanych, o mulistym podłożu gliniastoilastym oraz ilastopiaszczystym, z niewielką ilością materii organicznej, a zasobnych w składniki mineralne, częściowo ubogich w wapń,

przy odczynie nieznacznie kwaśnym do obojętnego. Temperatura otoczenia poniżej minus 30° C jest krytyczna dla przetrwania gatunku. Oberdorfer (1990) wskazuje, jako siedliska najbardziej odpowiednie dla marsylii, miejsca podmokłe z sitem, muliste brzegi stawów, zwirowiska, trudno wysychające kałuże, a także stare „świńskie pastwiska”. Okresowe wahania poziomu wody wpływają na wytwarzanie form sezonowych (por. „Biologia gatunku”). Ekologiczne liczby wskaźnikowe światła, temperatury, reakcji (odczynu podłoża) i trofizmu (azotu) wg Ellenberga i in. (1992) wynoszą odpowiednio: L = 7, T = 9, R = 7, N = 6.

### Zbiorowiska roślinne, z którymi gatunek jest związany

Marsylia występuje w zbiorowiskach ze związku *Littorellion* z klasy *Littorelletea*, w zespołach wód mniej lub bardziej oligotroficznych (Otaheľ'ová, Maglocký 1999). Rothmaler (2002) podaje przynależność gatunku do związku *Nanocyperion* – drobnych terofitów z klasy *Isoëto-Nanojuncetea*. Ellenberg (1988) również zalicza ją do związku *Nanocyperion*, wykształconego w środkowej i zachodniej Europie. Według Oberdorfera (1990) występuje zarówno w zbiorowiskach *Nanocyperion*, jak i *Eleocharition acicularis* (związek ponikła igłowatego).

### Siedliska

#### (wg Załącznika I Dyrektywy Siedliskowej)

- 3110 – jeziora lobeliowe – miękkowodne jeziora oligotroficzne i mezotroficzne, odznaczające się obecnością isoetydów = isoetidów (rząd *Littorelletalia uniflorae*);
- 3130 – oligotroficzne do mezotroficznych wody stojące z roślinnością z klasy *Littorelletea uniflorae* lub *Isoëto-Nanojuncetea* – brzegi lub osuszone dna zbiorników.

### Rozmieszczenie geograficzne

#### Występowanie na świecie

Gatunek eurazjatycko-oceaniczny do kontynentalnego, o submediterrańskim typie zasięgu w Europie (Jalas, Suominen 1972). Występuje w południowej, zachodniej i rzadziej w środkowej części kontynentu, sięga po południowo-zachodnią Ukrainę i deltę Wołgi (Crabbe 1964, Prokudin 1999). Rośnie w Azji (północne Indie, Japonia), a w połowie XIX w. zawleczony został do Ameryki Północnej, gdzie bywa uprawiany w wodnych ogródkach, stawach i w akwariach. W północno-wschodnich stanach Ameryki Północnej (Iowa i Missouri) jest częstym uciekinierem z hodowli i wykazuje tendencję do zadomawiania się na stanowiskach naturalnych (Fernald 1950, Johnson 1985b).

#### Występowanie w Polsce

W Polsce marsylia znana była z dwóch stanowisk. Pierwsze, historyczne, odnaleziono w 1871 r. (Uechtritz 1872),

znajdowało się na stawie w Kuźnicy Rybnickiej. Ostatni raz okazy z tego stanowiska zebrano w 1927 r., a ostatnie obserwacje pochodzą z 1929 r. (Czudek 1929). Drugie stanowisko odnaleziono w 1973 r. we wsi Wiśła Wielka, na brzegu zbiornika Goczałkowickiego w kotlinie Oświęcimskiej. Żywe okazy pochodzące z tego stanowiska zostały przekazane do Warszawskiego Ogrodu Botanicznego (Baryła i in. 2001) i tam do tej pory roślina jest uprawiana.



### Status gatunku

Prawo międzynarodowe:

Konwencja Berneńska (1979) – Załącznik I (marsylia została uznana za gatunek ściśle chroniony; w 1998r. do załącznika dodano uzupełnienie, wg którego nie uważa się gatunku za zagrożony, a tym samym chroniony);

Dyrektywa Siedliskowa (1992) – Załącznik II, IV.

Prawo krajowe:

Ochrona gatunkowa – ścisła, od 2004 r.

Kategorie IUCN:

„Czerwona lista IUCN” (1996) – nie uwzględniono;

„Czerwona księga [...] Słowacji i Czech” (Čeřovský i in. 1999) – EN;

„Polska czerwona księga roślin” (Kaźmierczakowa, Zarzycki 2001) – EW.

### Występowanie gatunku na obszarach chronionych prawem

Stanowiska o charakterze wtórnym – do tej pory nie były objęte ochroną prawną.

### Stan i dynamika populacji, potencjalne zagrożenia

#### Stan i dynamika populacji

Na stanowisku w Kuźnicy Rybnickiej nie ma szans na odnalezienie marsylii, ze względu na zasadnicze zmiany

w terenie spowodowane zabudową. Natomiast na drugim stanowisku, nad brzegami zbiornika Goczałkowickiego, w ostatnich latach, pomimo wielokrotnych poszukiwań – gatunek nie został stwierdzony (Baryła i in. 2001). Niemniej jednak istnieje nadal możliwość powtórnego odnalezienia gatunku. Kępka marsylii znaleziona w 1973 r. na stanowisku na brzegach zbiornika Goczałkowickiego została przekazana do Ogrodu Botanicznego Uniwersytetu Warszawskiego, gdzie utrzymuje się i rozmnaża wegetatywnie w uprawie. Część tej populacji przeniesiono następnie do stawów na terenie Arboretum w Bolestraszytach koło Przemyśla, gdzie się bujnie rozrasta. W latach 1995–2000 wprowadzono marsylię z Bolestraszytach do dwóch zbiorników wodnych powstałych w wyniku eksploatacji piasku w okolicy jeziora Piskory, w rejonie Puław. W jednym z tych zbiorników marsylia została zagłuszona przez wprowadzoną salwinię pływającą *Salvinia natans*, natomiast w drugim nadal się rozwija (Wołk 2001).

### Potencjalne zagrożenia

Dotyczą jedynie stanowisk wtórnych i mogą wynikać, jak w przypadku stanowiska koło Puław, ze zmiany poziomu wody oraz jej składu chemicznego, a ponadto są efektem sukcesji hydro- i higrofitów na obrzeżach zbiornika. Istnieje również zagrożenie z powodu zbioru okazów do kolekcji akwarystycznych.

W przypadku stanowisk w warszawskim Ogrodzie Botanicznym oraz w arboretum bolestraszyckim potencjalne niebezpieczeństwo stanowią nieprzewidziane zmiany w sposobie zagospodarowania istniejących tam sztucznych zbiorników wodnych.

### Ochrona gatunku i jego siedlisk

#### Propozycje działań ochronnych

Konieczne jest utrzymanie nadal w uprawie jedyne go na terenie Polski zachowanego materiału żywego – okazów marsylii czterolistnej ze stanowiska nad Jeziorem Goczałkowickim. Materiał ten został zebrany jeszcze w latach siedemdziesiątych ubiegłego wieku. Korzystne byłoby znalezienie kilku innych zbiorników wodnych, do których można by wprowadzić do uprawy marsylię. Należałoby wówczas zadbać szczególnie o stan populacji, a przede wszystkim nie wprowadzać tam żadnych obcych gatunków roślin.

### Kierunki i zakres badań naukowych

Badania naukowe nad marsylią powinny koncentrować się na takich zagadnieniach, jak:

- długofalowe badania autekologiczne na wtórnych stanowiskach marsylii;
- eksperymentalne określenie warunków siedliskowych dla wyznaczenia optymalnych warunków dla introdukcji – uprawa w wodach o różnych parametrach chemicz-

nych oraz w zbiornikach o różnych typach podłoża mineralnego;

- laboratoryjne próby kiełkowania zarodników.

### Monitoring

Wskazany jest stały monitoring stanowisk wtórnych, a szczególnie obserwacje liczebności populacji oraz – ewentualnie – możliwości naturalnej ekspansji.

### Bibliografia

- BARYŁA J., ZAJĄC M., ZARZYCKI K. 2001. *Marsilea quadrifolia* L. W: Zarzycki K., Kaźmierczakowa R. (red.) 2001. Polska czerwona księga roślin. Paprotniki i rośliny kwiatowe. Polish red data book of plants. Pteridophytes and flowering plants. Instytut Botaniki im. W. Szafera PAN i Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków, s. 61–62.
- ČEŘOVSKÝ J., FERÁKOVÁ V., HOLUB J., MAGLOCKÝ Š., PROCHÁZKA F. 1999. Červená kniha ohrožených a vzácných druhů rostlin a živočichů SR a ČR. 5. Vyšší rostliny. Příroda a. s., Bratislava.
- CRABBE J. A. 1964. *Marsilea* L. W: Valentine D. H. (red.) Flora Europaea. Vol. 1. *Lycopodiaceae to Platanaceae*. Cambridge University Press, Cambridge, s. 23–24.
- CZUDEK A. 1929. Osobliwości i zabytki przyrody województwa śląskiego. Państwowa Rada Ochrony Przyrody 19: 1–78.
- DOSTÁL J. 1984. *Marsileaceae*. W: Hegi G. Illustrierte Flora von Mitteleuropa. *Pteridophyta, Spermatophyta*. Band 1. *Pteridophyta*. Teil 1. P. Parey Verl., Berlin, Hamburg, s. 285–289.
- ELLENBERG H. 1988. Vegetation Ecology of Central Europe. Cambridge University Press, Cambridge.
- ELLENBERG H., WEBER H. E., DÜLL R., WIRTH V., WERNER W., PAULIBEN D. 1992. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Scripta Geobotanica 18.2: 5–258.
- FERNALD M. L. 1950. Gray's Manual of Botany. A Handbook of the Flowering Plants and Ferns of the Central and Northeastern United States and Adjacent Canada. American Book Company, New York – Cincinnati – Chicago – Boston – Atlanta – Dallas – San Francisco.
- KAŹMIERCZAKOWA R., ZARZYCKI K. (red.) 2001. Polska czerwona księga roślin. Paprotniki i rośliny kwiatowe. Polish red data book of plants. Pteridophytes and flowering plants. Instytut Botaniki im. W. Szafera PAN i Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków.
- JALAS J., SUOMINEN J. (red.) 1972. Atlas Florae Europaeae. Distribution of vascular plants in Europe. Vol. 1. The Comm. for Mapping the Flora of Europe and Soc. Biol. Fennica Vanamo, Helsinki.
- JOHNSON D. M. 1985a. New Record for Longevity of *Marsilea* Sporocarps. American Fern Journal 75.1: 30–31.
- JOHNSON D. M. 1985b. *Marsilea quadrifolia* and *M. vestita* in the Floras of Kansas and Missouri. American Fern Journal 75.1: 28–29.

- JOHNSON D. M. 1986. Systematics of the New World Species of *Marsilea* (*Marsileaceae*). Systematic Botany Monographs 11: 1–87.
- JONES D. L. 1987. Encyclopedia of Ferns. An Introduction to Ferns, their Structure, Biology, Economic Importance, Cultivation and Propagation. British Museum (Natural History), London.
- KNOBLOCH I. W. 1976. Pteridiophyte hybrids. Publications of the Museum Michigan State University, Biological Series 5.4: 273–352.
- KRAMER K. U. 1990. *Marsileaceae*. W: Kubitzki K., Green P. S. (red.) The families and genera of vascular plants. 1. Pteridophytes and Gymnosperms. Springer Verl., Berlin – Barcelona – Heidelberg, s. 180–182.
- OBERDORFER E. 1990. Pflanzensoziologische Exkursionsflora. E. Ulmer Verl., Stuttgart.
- OTAHEL'OVÁ H., MAGLOCKÝ Š. 1999. *Marsilea quadrifolia* L. W: Čeřovský J, Feráková V. , Holub J., Maglocký S., Procházka F. (red.) Červená kniha ohrozených a vzácných druhov rastlín a živočíchov SR a ČR. 5. Vyššie rastliny, Príroda a. s., Bratislava, s. 239.
- PROKUDIN J. N. 1999. Opredelitel' vysšich rastenij Ukrainy. Naukova Dumka, Kiev.
- ROTHMALER W., JÄGER E. J., WERNER K. (red.) 2002. Exkursionsflora von Deutschland. Gefässpflanzen: Kritischer Band. Spektrum Akademischer Verl., Heidelberg – Berlin.
- UECHTRITZ R. 1872. Die wichtigsten Funde des Jahres 1871, im Gebiete der schlesischen Flora. Jahresber. Schles. Ges. Vaterl. Cult. 49: 155–159.
- WOŁK A. 2001. Marsylia czterolistna (*Marsilea quadrifolia* L.) w programie renaturalizacji i biologicznego wzbogacenia ekosystemów wodnych. Arb. Bolestraszyce 8: 68.

Maria Zajęc