

Nowe stanowisko *Wolffia arrhiza* (Lemnaceae) w Polsce południowej

ANNA KOŚCIÓŁEK i JERZY WOŁEK

KOŚCIÓŁEK, A. AND WOŁEK, J. 2011. New locality of *Wolffia arrhiza* (Lemnaceae) in southern Poland. *Fragmenta Floristica et Geobotanica Polonica* 18(1): 11–16. Kraków. PL ISSN 1640-629X.

ABSTRACT: A new locality of *Wolffia arrhiza* (L.) Horkel ex Wimm. has been found in the old river bed of Dunajec “Jezioro Przystajnie” (50°10'283"N, 20°43'747"E) in Jadowniki Mokre near Brzesko (south of Poland). This plant is found to coexist with other duckweed species like: *Lemna minor*, *L. trisulca* and *Spirodela polyrhiza*. These species cover ca. 90% of the water surface. This is the second locality of this rare species found in voivodeship Małopolska.

KEY WORDS: dispersion, duckweed, new locality, *Wolffia arrhiza*, *Lemna minor*, *L. trisulca*, *Spirodela polyrhiza*

A. Kościółek, J. Wołek, Zakład Ekologii, Badań Łowieckich i Ekoturystyki, Instytut Biologii Uniwersytetu Pedagogicznego im. KEN, ul. Podbrzezie 3, PL-31-054 Kraków, Polska; e-mail: kosciolkanna@wp.pl; e-mail: jwolek@up.pl

WSTĘP

Wolffia arrhiza (L.) Horkel ex Wimm. (wolfia bezkorzeniowa), to najmniejsza, występująca w Polsce, roślina kwiatowa z rodziny *Lemnaceae* (WOŁEK 2006). Stanowiska tej rośliny rozproszone są na środkowym niżu, przy czym najrzadziej występuje ona na terenach północno-wschodnich i na południu. Z terenu Małopolski znane jest tylko jedno stanowisko wolffii (SZAFER i in. 1953; ZAJĄC & ZAJĄC 2001). W minionym dziesięcioleciu obserwuje się wzrost liczby stanowisk wolffii w Polsce środkowej, środkowo-północnej, środkowo-zachodniej i wschodniej (FALKOWSKI 1999; BACIECZKO & JURZYK 2001; ENDLER & GRZYBOWSKI 2002; BRÓŻ i in. 2003; KRUKOWSKI i in. 2004; NOBIS & PIWOWARCZYK 2004; BOSIACKA 2006; PIWOWARCZYK & NOBIS 2006; AFRANOWICZ 2005, 2007; JANYSZEK & GRZELAK 2007; NOWAK & CWENER 2007; WÓJCIAK & URBAN 2009; KRAWCZYK 2010; KRECHOWSKI i in. 2010), a więc przede wszystkim na tych obszarach, gdzie występuje ona najczęściej.

Nowe stanowisko wolffii bezkorzeniowej zostało odkryte przez pierwszego autora 22 sierpnia 2005 r., w starorzeczu Dunajca o nazwie „Jezioro Przystajnie” w Jadownikach Mokrych k. Brzeska (Małopolska). Do chwili obecnej, jest to drugie stanowisko tej

rzadkiej rośliny odkryte na terenie Małopolski. Celem pracy jest opis nowego stanowiska oraz składu gatunkowego i struktury zbiorowiska z *Wolffia arrhiza*.

MATERIAŁ I METODY

Observacje zebrane w roku 2005 uzupełniono badaniami przeprowadzonymi w sezonie wegetacyjnym w roku 2009. W kwietniu, w lipcu – sierpniu oraz w październiku – listopadzie 2009 r., w odstępach tygodniowych, prowadzono obserwacje fenologiczne zbiorowiska z *Wolffia arrhiza* w celu ustalenia momentu, w którym – na wiosnę – rozpoczyna się rozwój tego zbiorowiska i chwili, w której zbiorowisko to zamiera pod koniec sezonu wegetacyjnego.

W celu oszacowania udziału gatunków pleustonowych wchodzących w skład zbiorowiska z wolffia, w pełni sezonu (4 oraz 18 sierpnia 2009 r.), z tego samego płatu pobrano losowo po 5 próbek roślin o objętości ok. 5 ml każda. W sumie, pobrano więc 10 próbek roślin. Po odsączeniu nadmiaru wody za pomocą bibuły, rośliny każdej próbki rozdzielono na poszczególne gatunki a następnie zważono na wadze analitycznej z dokładnością do 0,05 [g].

Wszystkie obliczenia związane ze statystyczną analizą zebranych danych (podstawowe statystyki opisowe, test *U* Manna-Whitney'a) wykonano przy użyciu STATISTICA PL ver. 9 (StatSoft, Inc. 2009). Hipotezy statystyczne weryfikowano na poziomie istotności $\alpha = 0,05$.

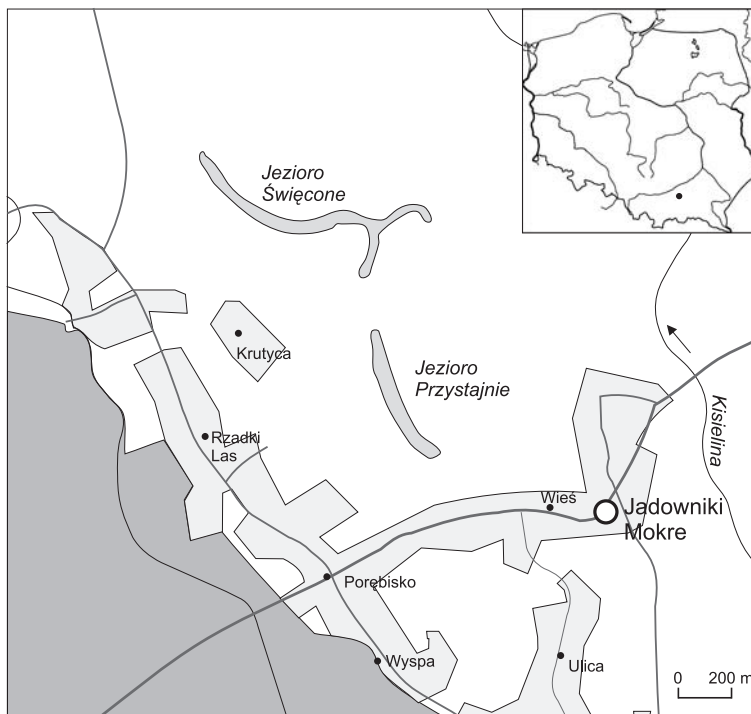
Przy oznaczaniu roślin korzystano z klucza SZAFERA i in. (1953), a ich nomenklaturę przyjęto za MIRKIEM i in. (2002). Zebrane okazy zielnikowe *Wolffia arrhiza* zostały złożone w Zielniku Zakładu Botaniki Instytutu Biologii Uniwersytetu Pedagogicznego w Krakowie. Współrzędne geograficzne nowego stanowiska *W. arrhiza* odczytano za pomocą odbiornika GPSmap 60CSx Garmin.

WYNIKI I DYSKUSJA

Starorzecze „Jezioro Przystajnie” (50°10'283"N, 20°43'747"E) ma około 500 m długości, 35 m szerokości i od 90 do 130 cm głębokości. Na badanym stanowisku, *Wolffia arrhiza* występuje razem z: *Lemna minor*, *L. trisulca* i *Spirodela polyrhiza*. W sierpniu 2005 i 2009 r. rośliny te pokrywały około 90% powierzchni starorzecza, w którym występują również *Nuphar lutea*, zaś masowo rozwija się *Ceratophyllum demersum*. Wśród jego pędów (dochodzących do powierzchni wody) rośliny pleustonowe znajdują ochronę przed wiatrem.

Obok „Jeziora Przystajnie”, w odległości około 30 m, znajduje się drugie starorzecze o nazwie „Jezioro Święcone”, o większej powierzchni i głębokości (Ryc. 1). Godny uwagi jest fakt, że mimo niewielkiej odległości dzielącej oba starorzecza, występowania ptactwa wodnego – ważnego czynnika ułatwiającego dyspersję roślin pleustonowych, przynajmniej na niewielkie odległości (WOŁEK 1981 i cytowana tam literatura) – oraz odwiedzania tych starorzeczy przez wędkarzy, wolffia, *Lemna trisulca* i *Spirodela polyrhiza* występują tylko w starorzeczu „Jezioro Przystajnie” i taki stan rzeczy utrzymuje się nieprzerwanie od 2005 r.

Pierwszy pojaw *Wolffia arrhiza* i *Lemna minor* na powierzchni wody zaobserwowano 8 kwietnia 2009 r. Pojawienie się *Spirodela polyrhiza* stwierdzono 15 kwietnia, a *L. trisulca* 18 kwietnia. W pierwszym tygodniu lipca, zbiorowisko z *W. arrhiza* pokrywało już ok. 90% powierzchni zbiornika. 6 listopada 2009 r. nie obserwowano już na badanym stanowisku roślin *L. trisulca* i *S. polyrhiza*, a koniec sezonu wegetacyjnego dla *W. arrhiza* i *L. minor* odnotowano 20 listopada.



Ryc. 1. Stanowisko *Wolffia arrhiza* Horkel ex Wimm. w starorzeczu „Jeziro Przystajnie”

Fig. 1. Locality of *Wolffia arrhiza* Horkel ex Wimm. in the old river bed “Jeziro Przystajnie”

Ustalono, że średnia biomasa *Wolffia arrhiza*, *Lemna minor*, *L. trisulca* i *Spirodela polyrhiza* z dnia 4. sierpnia nie różni się istotnie od średniej biomasy tych gatunków z dnia 18. sierpnia (test *U* Manna-Withney’a: $U_{Lm} = 8,5$, $p = 0,4647$; $U_{Ltr} = 5,5$, $p = 0,1745$; $U_{Sp} = 9,0$, $p = 0,5309$; $U_W = 4,0$, $p = 0,0947$). W tej sytuacji, połączono próby pobrane w dwu różnych terminach i dla tak połączonych prób obliczono podstawowe statystyki: średnią arytmetyczną, odchylenie standardowe i współczynnik zmienności. Rezultaty tych obliczeń zestawiono w tabeli 1.

Z zestawienia tego wynika, że w badanym zbiorowisku z *Wolffia arrhiza* największą biomasę wytwarzają *Spirodela polyrhiza* i *W. arrhiza*, a najmniejszą *Lemna minor* i *L. trisulca*. Biomasy produkowane przez *L. minor* i *L. trisulca* oraz, odpowiednio, przez *S. polyrhiza* i *W. arrhiza*, są do siebie zbliżone. Łącznie, *L. minor* i *L. trisulca* produkują zaledwie 18% całej biomasy zbiorowiska. Wkład w produkcję biomasy badanego zbiorowiska, wnoszony przez *L. minor*, *W. arrhiza* i *S. polyrhiza*, liczony w stosunku do średniej biomasy *L. trisulca*, wynosi – odpowiednio – 1 (*L. trisulca*) : 1,7 : 5,5 : 6,6 (*S. polyrhiza*).

Warto tu jeszcze zwrócić uwagę na fakt, że – ze względu na biomasę – rozważane gatunki odznaczają się dużą zmiennością, $V(\%)$. Wyjątkiem w tym względzie jest *Spirodela polyrhiza*, która w badanym zbiorowisku wykazuje stosunkowo małą zmienność, 17,7% (Tab. 1). Można by sądzić, że tak duża zmienność badanej cechy spowodowana jest, przede wszystkim, małą liczbą obserwacji ($n = 10$). Wydaje się jednak, że to przypuszczenie nie

Tabela 1. Biomasa gatunków pleustonowych w zbiorowisku z *Wolffia arrhiza* (starorzecze „Jeziro Przystajnie”, Jadowniki Mokre k. Brzeska, Małopolska) w sierpniu 2009 r. Statystyki wyliczono dla danych z 4 i 18 sierpnia łącznie ($n = 10$)

Table 1. The biomass of pleustonic species in assemblage with *Wolffia arrhiza* (old river bed „Jeziro Przystajnie”, Jadowniki Mokre near Brzesko, Małopolska) in August 2009. The statistics were calculated for data from August 4th and 18th added together ($n = 10$)

Statystyki – Statistics	Gatunek – Species			
	Lm	Ltr	Sp	W
Ranga – Rang	2	1	4	3
\bar{x}	0,265	0,152	1,010	0,840
s	0,149	0,091	0,179	0,295
$V(\%)$	56,3	60,0	17,7	35,1

Objaśnienia (Explanations): Lm – *Lemna minor*, Ltr – *Lemna trisulca*, Sp – *Spirodela polyrhiza*, W – *Wolffia arrhiza*, \bar{x} – średnia arytmetyczna (arithmetic mean), s – odchylenie standardowe (standard deviation), $V(\%)$ – współczynnik zmienności (variation coefficient)

do końca jest słuszne. Gdyby tak było, to również *S. polyrhiza* powinna charakteryzować się dużą zmiennością, a przecież tak nie jest. Być może, istotne znaczenie mają w tym przypadku cechy morfologiczne, biologiczne lub/i wymagania ekologiczne rozważanych gatunków, ale odpowiedź na to pytanie nie jest w tej chwili możliwa.

Jak wcześniej wspomniano, *Wolffia arrhiza* występuje przede wszystkim w środkowej Polsce, rzadziej spotykana jest na terenach północno-wschodnich i południowych, w tym w Małopolsce. Ponieważ wolffia jest rośliną kosmopolityczną, można – w tym kontekście – zapytać, dlaczego tak się dzieje?

Najprostsza hipoteza wyjaśniająca sugeruje, że fakt ten jest wynikiem słabego zbadania Małopolski pod względem florystycznym. Z tą sugestią nie można się jednak zgodzić, ponieważ – jeśli chodzi o rośliny wodne – region Małopolski eksplorowany jest przynajmniej od około 1830 r. (por. DZWONKO & PŁAZIŃSKA 1977 i cytowana tam literatura). Jest więc mało prawdopodobne, by odkrycie tak osobliwej rośliny, jak *Wolffia arrhiza* nie zostało odnotowane. Ta hipoteza nabiera znaczenia w świetle tego, co J. Rostański napisał w przedmowie do 4. wydania swojego „Przewodnika”, wydanego w roku 1923. W przedmowie tej Rostański pisze: „Nie jest to flora krajowa [...]; obok bardzo pospolitych są i najrzadsze rośliny naszej flory, o ile z pewnych względów są ciekawe. Zwłaszcza zwróciłem szczególną uwagę na wodorosty [rośliny wodne]” (za: Rostański 1956: 6). Jak wiadomo, wolffia nie została odnotowana w „Przewodniku”. Można więc przypuszczać, że – mimo „zwracania szczególnej uwagi na rośliny wodne” – Rostański nie dysponował żadnymi materiałami świadczącymi o występowaniu *W. arrhiza* na terenie Małopolski.

Według SZAFERA i in. (1953), wolffia występuje na terenie Polski rzadko, a jej miejscem występowania jest: Śląsk, Poznańskie, Kujawy (Dobrzyń nad Wisłą) i Mazowsze (k. Rawy, k. Warszawy). Jak widać, również tutaj Małopolska nie jest wymieniana jako miejsce występowania tej rośliny.

Czasami brak doniesień o występowaniu niektórych roślin tłumaczy się tym, że nie zostały one zauważone z powodu drobnych rozmiarów. Ten argument oznaczałby jednak, że botanicy małopolscy są mniej spostrzegawczy niż floryści z innych regionów Polski,

dlatego trudno go utrzymać. Bardziej prawdopodobne jest przypuszczenie, że rzadkość występowania *Wolffia arrhiza* w Małopolsce spowodowana jest jakimiś, nieznanymi nam jeszcze, przyczynami.

Z przedstawionego tu krótkiego przeglądu literatury wynika, że – z niewiadomych względów – *Wolffia arrhiza* „omija” Małopolskę. Wciąż otwarte pozostaje pytanie – dlaczego?

ZAJĄC i ZAJĄC (2001) nie odnotowali występowania wolffii w starorzeczu „Jezioro Przystajnie” koło Jadownik Mokrych. Można więc przypuszczać, że roślina ta pojawiła się tam dopiero po roku 2001, zawleczona przez człowieka lub ptactwo wodne. Ta druga ewentualność jest bardzo prawdopodobna: ponieważ *Wolffia arrhiza* może wytrzymać bez wody ok. 30 min. (WOŁEK 1981), w związku z tym mogła być tutaj przeniesiona przez ptaki wodne z jakiegoś niedaleko położonego stanowiska tej rośliny.

LITERATURA

- AFRANOWICZ R. 2005. Nowe stanowisko *Wolffia arrhiza* na Żuławach Wiślanych. – Acta Bot. Cassub. **5**: 164–169.
- AFRANOWICZ R. 2007. Ginące i zagrożone rośliny wodne na Żuławach Wiślanych w świetle dotychczasowych badań. – Fragm. Flor. Geobot. Polonica **14**(2): 319–335.
- BACIECZKO W. & JURZYK S. 2001. Nowe stanowisko *Wolffia arrhiza* (L.) Wimm. w mezoregionie Równina Pyrzycko-Stargardzka. – Przegląd Przyrodniczy **12**(1–2): 147–150.
- BOSIACKA B. 2006. Chronione i regionalnie rzadkie gatunki roślin naczyniowych w śródpolnych oczkach wodnych na terenie północno-zachodniej Polski. – Fragm. Flor. Geobot. Polonica **13**(2): 309–316.
- BRÓZ E., NOBIS M. & PIWOWARCZYK R. 2003. Nowe stanowiska rzadkich i chronionych gatunków roślin naczyniowych na Przedgórzu Hłżeckim (Wyżyna Małopolska). – Fragm. Flor. Geobot. Polonica **10**: 13–18.
- DZWONKO A. & PŁAZIŃSKA J. 1977. Zanikanie wybranych gatunków roślin wodnych w okolicach Krakowa w ciągu ostatnich 150 lat. – Zesz. Nauk. Uniw. Jagiell., Pr. Bot. **5**: 133–148.
- ENDLER Z. & GRZYBOWSKI M. 2002. Nowe stanowisko wolffii bezkorzeniowej *Wolffia arrhiza* na terenie miasta Olsztyna. – Chrońmy Przyr. Ojcz. **5**(58): 101–105.
- FALKOWSKI M. 1999. Nowe stanowiska wolffii bezkorzeniowej *Wolffia arrhiza* i rzęsy garbatej *Lemna gibba* na Podlasiu. – Chrońmy Przyr. Ojcz. **6**: 93–95.
- JANYSZEK S. & GRZELAK M. 2007. New locality of *Wolffia arrhiza* (L.) Horkel ex Wimm. in „Meteoryt Morasko” nature reserve in Poznań. – Roczn. Akad. Roln. w Poznaniu 386, Botanika-Steciana **11**: 71–72.
- KRAWCZYK R. 2010. Notatki florystyczne z północnej części Kotliny Sandomierskiej (SE Polska). – Fragm. Flor. Geobot. Polonica **17**(1): 9–18.
- KRECHOWSKI J., PIÓREK K., WIERZBA M. & STRZALEK M. 2010. Pierwsze stanowiska *Salvinia natans* w dolinie Bugu (środkowo-wschodnia Polska). – Fragm. Flor. Geobot. Polonica **17**(1): 187–189.
- KRUKOWSKI M., SMOCZYK M. & WRÓBEL D. 2004. Notatki florystyczne z doliny Odry. – Fragm. Flor. Geobot. Polonica **11**(2): 257–261.
- MIREK Z., PIĘKOŚ-MIRKOWA H., ZAJĄC A. & ZAJĄC M. 2002. Vascular plants of Poland – a checklist. – Polish Bot. Stud. Guideb. Ser. **15**: 1–303.

- NOBIS M. & PIWOWARCZYK R. 2004. Nowe stanowiska rzadkich i chronionych gatunków roślin naczyniowych na Przedgórzu Iłżeckim (Wyżyna Małopolska). Cz. II. – *Fragm. Flor. Geobot. Polonica* **11**: 19–26.
- NOWAK M. & CWENER A. 2007. Stanowiska rzadszych i chronionych roślin naczyniowych na terenie Skierbieszowskiego Parku Krajobrazowego i jego okolic (Wyżyna Lubelska). – *Fragm. Flor. Geobot. Polonica* **14**(1): 39–47.
- PIWOWARCZYK R. & NOBIS M. 2006. Nowe stanowiska rzadkich i chronionych gatunków roślin naczyniowych na Przedgórzu Iłżeckim (Wyżyna Małopolska). Cz. III. – *Fragm. Flor. Geobot. Polonica* **13**(1): 67–75.
- ROSTAFIŃSKI J. 1956. Przewodnik do oznaczania roślin. Wyd. 16 (opracowała i uzupełniła OLGA SEIDEL). s. 390. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa.
- StatSoft, Inc. (2009). STATISTICA (data analysis software system), version 9.0. www.statsoft.com.
- SZAFER W., KULCZYŃSKI S. & PAWŁOWSKI B. 1953. Rośliny Polskie. s. 1120. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
- WOŁEK J. 1981. Assessment of the possibility of exoornithochory of duckweeds (*Lemnaceae*) in the light of researches into the resistance of these plants to desiccation. – *Ekol. pol.* **29**(3): 405–419.
- WOŁEK J. 2006. XVIII. Metody badań pleustofitów i ich zbiorowisk. – W: J. SZMEJA (red.), *Przewodnik do badań roślinności wodnej*, s. 315–366. Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk.
- WÓJCIAK H. & URBAN D. 2009. Rzęsowate (*Lemnaceae*) i ich fitocenozy w starorzeczach Bugu na odcinku Kryłów – Kostomłoty. – *Woda – Środowisko – Obszary Wiejskie* **9**(4): 215–225.
- ZAJĄC M. & ZAJĄC A. 2001. Atlas rozmieszczenia roślin naczyniowych w Polsce. s. xii + 714. Nakładem Pracowni Chorologii Komputerowej Instytutu Botaniki Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków.

SUMMARY

Wolffia arrhiza (L) Horkel ex Wimm. is most rarely found in the north-east and south regions of Poland (ZAJĄC & ZAJĄC 2001). In August 2005 a new site of *W. arrhiza* was found in the old river bed of Dunajec named “Jezioro Przystajnie” in Jadowniki Mokre near Brzesko (voivodeship Małopolska) (Fig. 1). It is the second site of this rare plant found in this region. Reasons of such a scarce occurrence of the plant in voivodeship Małopolska are discussed.

“Jezioro Przystajnie” (50°10'283"N, 20°43'747"E), has around 500 m in length, 35 m in width and from 90 to 130 cm in depth. In the studied site, *Wolffia arrhiza* is found along with: *Lemna minor*, *L. trisulca* and *Spirodela polyrhiza*. In August 2009 these plants covered ca. 90% of the area of the old river bed and *S. polyrhiza* and *W. arrhiza* produced the greater part of the biomass of the pleustonic assemblage (Table 1). Observed here were also *Nuphar lutea* and *Ceratophyllum demersum*. Its stems touching the water surface take shelter from the wind for duckweed plants.

Przyjęto do druku: 28.02.2011 r.