

Górniak Andrzej, Zieliński Piotr, Więcko Adam

NOWO OPISANE STANOWISKA JEZIERZY MORSKIEJ NAJAS MARINA L. (HYDROCHARITACEAE) W PÓŁNOCNO- -WSCHODNIEJ POLSCE

New localities of *Najas marina* L. (*Hydrocharitaceae*) in north-eastern Poland

Jezierna morska *Najas marina* L., to gatunek należący do grupy elodeidów, szeroko rozprzestrzeniony w Polsce, występujący zwykle w jeziorach mezo-eutroficznym. Aktualny stan rozprzestrzenienia gatunku nie jest znany ponieważ wiele danych jest niepublikowana (dotyczy to także wyników monitoringu PIOŚ). Brak pełnej inwentaryzacji makrofitowej jezior powoduje niedoszacowanie i dość przypadkowe zestawienie stanowisk tego gatunku. Zaleska (1999) podaje jedynie 19 krajowych stanowisk występowania *N. marina* L. Późniejsze doniesienia wskazują na obecność jeziery jeszcze w Jeziorze Pilwie w okolicach Sejn (Kłossowski et al. 2006) oraz w zbiorniku Zegrzyńskim i małym spiętrzeniu w dolinie Zwolenki (Panek 2013 a, b). Z drugiej strony podgatunek jeziery – *N. marina* var. *intermedia* (Wolff, ex Gorski) Casper, zwany często *N. intermedia*, kolonizuje nowe jeziora południowych Niemiec, wypierając *N. marina* var. *marina* (Hoffmann i Raeder 2016). W wykazie inwazyjnych wodnych gatunków w Europie *N. marina* nie jest wymieniany (Hussner 2012), lecz wymienione są dwa inne gatunki jeziery.

Mając na względzie niewielkie rozpoznanie występowania *Najas marina* L. prezentujemy nowo udokumentowane stanowiska tego gatunku w jeziorach północno-wschodniej Polski. Opisane rekordy stwierdzono podczas wykonywania własnych prac związanych z Planem Ochrony Wigierskiego Parku Narodowego oraz innych badań limnologicznych jezior Suwalszczyzny, danych uzyskanych z delegatury WIOŚ Białystok w Suwałkach oraz dokumentacji pletwonurków z penetracji podwodnej kilku jezior (Stojanowski dane niepublikowane).

W latach 2012-2016 obecność jeziery morskiej stwierdzono w litoralu 12 jezior spośród ponad 80 badanych jezior Pojezierza Suwalskiego (tab. 1). Stosując metodę transektów w analizie roślinności wodnej jezior (Ciecierska et al. 2013), gatunek ten stwierdzono w co najmniej połowie lub większej liczbie transektów. Jedynie w jez. Czarne k. Krzywego jeziora była obecna na jednym spośród 6 transektów litoralu jeziora. W jeziorze Wigry występowała w południowej części akwenu, w Plosie Bryzglowskim, w pobliżu wysp Ostrów i Ordów. Wskazuje to na stabilne jeziorne populacje tego gatunku. Analizy chemiczne wód przeprowadzone dla stanowisk interesującego nas gatunku, wskazują na szeroki zakres stężeń związków azotu i fosforu w wodach (tab. 2), a stężenia związków węgla organicznego w postaci rozpuszczonej są typowe dla jezior mezo- i eutroficznym, co potwierdzają wcześniejsze doniesienia (Hoffmann i Raeder 2016). Jeziora Klonek i Łempis są wyjątkowo mało zasobne

w składniki mineralne, lecz brak jest przesłanek aby uznawać je za dystroficzne ponieważ stosunek stężeń DIC/DOC jest typowy dla jezior harmonijnych (Górniak 2004, 2017). Zapewne procesy mineralizacji silnie organicznych osadów zapewniają roślinom zanurzonym odpowiednie ilości CO₂.

Wszystkie gatunki jezierz, podobnie jak i większość z Alismatidae należą do roślin obligatoryjnie pobierających węgiel do fotosyntezy w postaci dwutlenku węgla zawartego w wodzie, a nie tak jak w przypadku wielu makrofitów w postaci wodorowęglanów (Hough i Wetzel 1978). Zaliczane one są do roślin typu CCM, które posiadają biochemiczne mechanizmy wewnątrzkomórkowej kumulacji węgla nieorganicznego na drodze pobierania CO₂ ze środowiska wodnego przy niedoborach wodorowęglanów. Dlatego, poszerzanie zasięgu występowania tego gatunku może wiązać się ze wzrostem stężenia CO₂ w powietrzu, a zarazem w wodach powierzchniowych (Hussner 2012).

Tab. 1. Lokalizacja stanowisk występowania jezierz morskiej *Najas marina* L. w jeziorach północno-wschodniej Polski.

Tab. 1. The sites of *Najas marina* L. in the lakes of north-eastern Poland.

Jezioro/ Lake	Współrzędne geograficzne / Geographic coordinates		Kwadrat ATPOL / AT-POL square	Gmina / Commune	Powiat / District	Forma ochrony / Form of protection
Białe Pierciańskie	54°06'37,82"	23°04'19,24"	FE39	Suwałki	suwalski	Wigierski Park Narodowy i NATURA 2000 - Ostoja Wigierska
Białe Wigierskie	54°02'4,8"	23°05'40,62"	FE38	Suwałki	suwalski	
Czarne k. Bryzgła	54°00'19,16"	23°05'21,97"	FE38	Nowinka	augustowski	
Długie	54°01'19,57"	23°02'24,46"	FE38	Suwałki	suwalski	
Kłonek	54°01'17,44"	23°07'31,25"	FE38	Nowinka	augustowski	
Krusznik	54°00'41,14"	23°06'11,29"	FE38	Nowinka	augustowski	
Muliczne	54°01'41,19"	23°02'25,83"	FE38	Suwałki	suwalski	
Mulaczysko	54°00'26,45"	23°06'07,37"	FE38	Nowinka	augustowski	
Wigry cz. południowa	54°01'20,31"	23°06'46,17"	FE38	Nowinka	augustowski	
Czarne k. Krzywego	54°06'37,82"	23°04'19,24"	FE39	Suwałki	suwalski	NATURA 2000 - Ostoja Wigierska
Szurpiły	54°13'47,85"	22°53'30,16"	FF21	Jeleniewo	suwalski	NATURA 2000- Ostoja Jeleniewska
Łempis	54°02'44,38"	23°28'10,23"	FE69	Sejny	sejneński	Rezerwat Łempis

Co prawda wzrost stężenia CO₂ w wodzie może powodować spadek pH jednak w przypadku jezior suwalskich duże zdolności buforowe wody niwelują ten czynnik. W badaniach Wingfield i Murphy (2002) stwierdzono, że zakwaszenie wód powoduje u rodzaju *Najas* zmniejszenie produkcji nasion.

Tab. 2. Typ osadów i parametry jakości wody litoralnej jezior z występowaniem *N. marina* L. wykonane w okresie letnim 2012 oraz w jez. Szurpiły (2015 rok) i jez. Łempis w 2016 roku. Typ osadów: gw – gytia węglanowa, og – gytia organiczna, odg – gytia organiczna z grubym detrytusem, od – osad silnie organiczny z detrytusem zbliżony do typu dy. Pomiary przewodności właściwej (Cond) wykonano w terenie, analizy rozpuszczonego węgla organicznego (DOC) i nieorganicznego (DIC) dokonano aparatem Shimadzu 5050, oznaczenia ortofosforanów (P-PO₄), azotu azotanowego i amonowego wykonano metodami spektrofotometrycznymi z zastosowaniem zestawów Slandi.

Tab. 2. Sediment type and water quality parameters in the littoral zone of the lakes with *N. marina* L. The analyses were performed in summer 2012, in 2015 (Szurpiły Lake) and 2016 (Łempis Lake). Sediment: gw – carbonaceous gyttja, og – organic gyttja, odg – coarse detritus organic gyttja, od – highly organic sediment with detritus resembling the dy type. Conductivity (Cond.) was measured *in situ*, Dissolved Organic (DOC) and Inorganic Carbon (DIC) were determined using a Shimadzu 5050 analyzer, orthophosphates (P-PO₄), nitrate nitrogen (N-NO₃) and ammonium nitrogen (N-NH₄) were measured by spectrophotometric methods with the use of Slandi sets.

Jezioro / Lake	Typ osadu / Sediment	Cond.	DOC	DIC	P-PO ₄	N-NO ₃	N-NH ₄
		[μS cm ⁻¹]	[mg C dm ⁻³]	[mg C dm ⁻³]	[μg P dm ⁻³]	[μg N dm ⁻³]	[μg N dm ⁻³]
Białe Pierciańskie	gw	375	6,5	86,2	6,8	24	47
Białe Wigierskie	gw	177	8,7	27,0	5,1	24	77
Czarne k. Bryzgly	og	342	10,3	44,1	38,8	140	52
Długie	og	316	6,8	44,1	5,1	152	61
Klonek	od	177	17,5	28,0	8,4	202	134
Krusznik	og	233	9,3	33,9	8,4	200	622
Muliczne	og	312	6,1	45,7	8,4	156	124
Mulaczysko	og	240	7,3	37,7	6,8	124	136
Wigry cz. południowa	gw	361	6,5	44,8	16,9	90	106
Czarne k. Krzywego	og	345	3,8	44,0	10,3	47	81
Szurpiły	odg	349	4,1	47,3	19,0	6	8
Łempis	odg	183	9,5	17,0	5,0	4	52

N. marina szybko się rozwija w wodach spokojnych natomiast może ulegać zanikowi na skutek uszkodzeń fizycznych przy silnym mieszaniu wiatrowym wody i osadów (Sanderson et al. 2008). Znajduje to potwierdzenie w lokalizacji stanowisk z jezierzą w jez. Wigry, głównie osłoniętych wyspami, zmniejszającymi zasięg i wielkość falowania wiatrowego wód. Jednym z głównych czynników stymulujących rozwój jezierzy jest charakter dna i temperatura letnia wody przekraczająca 20-22°C. Opisany gatunek wymaga osadów raczej półpłynnych, słabo upakowanych (Handley i Davy 2002). Osady na istniejących stanowiskach *N. marina* w NE Polsce są zwykle utworzone z aktualnych depozycji kredy jeziornej lub osadów silnie organiczne, nawet zbliżone do osadów *dy* spotykanych w jeziorach dystroficznych. Specyfika *N. marina*, a szczególnie obecność zarówno osobników męskich i żeńskich, świadczą o dobrej kondycji stwierdzonych populacji. Osobniki męskie rozwijają się o 20-40% szybciej niż żeńskie (Hoffmann et al. 2014), toteż wspólnie koegzystują przez krótki okres, zapewniając zmniejszenie presji współzawodnictwa przy konkurencji o przestrzeń i zasoby. *N. marina*

var. *intermedia* (Wolfg. ex Gorski) Casper w jeziorach południowych Niemiec występowała wspólnie z *N. marina* var. *marina* (Hoffmann i Raeder 2016). Męskie osobniki zapylały efektywniej *N. intermedia*, przyczyniając się do większego sukcesu reprodukcyjnego i stopniowego ustępowania *N. marina* (Hoffmann et al. 2014). Być może takie zjawisko będziemy obserwować w przyszłości na stanowiskach *Najas* w północno-wschodniej Polsce. Zdolność roślin tego rodzaju do tworzenia hybryd (szczególnie z *N. guadalupeensis* i *N. flexilis* (Les et al. 2010)) jeszcze bardziej ułatwia zasiedlanie nowych ekosystemów jeziornych. Jednakże, w warunkach zmieniających się zasobów wodnych na skutek zmian klimatycznych, szczególnie w jeziorach płytkowodnych (shallow lakes) przy znacznej redukcji ich głębokości, mieszanie wiatrowe może prowadzić do ich zaniku, tak jak stwierdzono to w rezerwatowym jeziorze Kolno koło Augustowa.

LITERATURA

- CIECIERSKA H., KOLADA A., RUSZCZYŃSKA J., 2013. Makrofitowa metoda oceny stanu ekologicznego jezior. In: CIECIERSKA H., DYNOWSKA M. (Eds.). Biologiczne metody oceny stanu środowiska. T.2. Ekosystemy wodne. Wyd. UWM, Olsztyn: 106-128.
- GÓRNIĄK A. 2004. Zaawansowanie dystrofii w sucharach Wigierskiego Parku Narodowego. Rocznik Augustowsko-Suwalski 4: 45-52.
- GÓRNIĄK A. 2017. A new version of the Hydrochemical Dystrophy Index to evaluate dystrophy in lakes. Ecol. Indic. 78: 566-573.
- HANDLEY R.J., DAVY A.J. 2002. Seeding root establishment may limit *Najas marina* L. to sediments to low cohesive strength. Aquat. Bot. 73: 129-136.
- HOUGH R.A., WETZEL R.G. 1978. Photorespiration and CO₂ compensation point in *Najas flexilis*. Limnol. Oceanogr. 23: 719-724.
- HUSSNER A. 2012. Alien aquatic plant species in European countries. Weed Res. 52: 297-306.
- HOFFMANN M., RAEDER U. 2016. Predicting the potential distribution of neophytes in Southern Germany using native *Najas marina* as invasion risk indicator. Environ. Earth Sci. 75: 1217.
- HOFFMANN M., RAEDER U., MELZER A. 2014. Influence of the gender on growth and phenology of the dioecious macrophyte *Najas marina* ssp. *intermedia*. Hydrobiologia 727, 1: 167-176.
- KŁOSOWSKI S., TOMASZEWICZ G.H., TOMASZEWICZ H. 2006. The expansion and decline of charophyte communities in lakes within Sejny Lake District (north-eastern Poland) and changes in water chemistry. Limnologica 36: 234-240.
- LES D.H., SHELDON S.P., TIPPERY N.P. 2010. Hybridization in hydrophiles: Natural interspecific hybrids in *Najas* (Hydrocharitaceae). Syst. Bot. 354: 736-744.
- PANEK P. 2013a. Nowe stanowisko jeziorzy morskiej *Najas marina* L. w Jeziorze Zegrzyńskim. Przegl. Przyr. 24, 2: 71-30.
- PANEK P. 2013b. Nowe stanowisko *Najas marina* (Hydrocharitaceae) w dolinie Zwolenki (Polska środkowa). Fragm. Flor. Geobot. Pol. 20, 1: 139-140.
- SANDERSON, B. G., ASAEDA, T., RAJAPAKSE, L., REDDEN, A. M. 2008. Mechanisms affecting biomass and distribution of charophytes and *Najas marina* in Myall Lake, New South Wales, Australia. Hydrobiologia 608, 1: 99-119.
- WINGFIELD R., MURPHY K.J. 2002. Assessing and predicting the success of *Najas flexilis*, a rare aquatic macrophyte in relation to lake environmental conditions. In Proc. 11th EWRS International Symposium on Aquatic Weeds, Moliets, France: 59-62.
- ZALEWSKA J. 1999. The genus *Najas* (Najadaceae) in Poland: remarks on taxonomy, ecology, distribution and conservation. Fragm. Flor. Geobot. 44, 2: 401-422.

Summary

We present 12 new lakes in north-eastern Poland where *Najas marina* was recorded among littoral aquatic plants. The varied size and morphology of lakes and the character of the littoral, together with a wide range of water hydrochemical conditions, indicates a wide spectrum of habitats for this species. Among the key factors determining the presence of the species are resources of free carbon dioxide in the above bottom sediment zone. Disappearance of *N. marina* may result from the increased activity of water movement, which occurs particularly in shallow lakes during periods of less precipitation.

Adresy autorów:

Andrzej Górniak, Adam Więcko
Uniwersytet w Białymstoku,
Zakład Hydrobiologii
ul. Ciołkowskiego 1J, 15-245 Białystok
e-mail: hydra@uwb.edu.pl

Piotr Zieliński
Uniwersytet w Białymstoku,
Zakład Ochrony Środowiska
ul. Ciołkowskiego 1J, 15-245 Białystok
e-mail: p.zielinski@uwb.edu.pl

Monika Beszczyńska-Padło

NOWE STANOWISKO ROJOWNIKA POSPOLITEGO *JOVIBARBA SOBOLIFERA* (SIMS) OPIZ NA RÓWNIWIE PSZCZYŃSKIEJ (PÓŁNOCNA CZĘŚĆ KOTLINY OŚWIĘCIMSKIEJ)

New locality of the Rolling Hen-and-chicks *Jovibarba sobolifera* (Sims) Opiz on the Pszczyzna Plain (northern part of the Oświęcim Basin)

Rojownik pospolity *Jovibarba sobolifera* jest przedstawicielem rodziny gruboszowatych (*Crassulaceae*). To bylina z liśćmi różyczkowymi stale wzniesionymi i łukowato przegiętymi do środka, bladozielonymi, z ciemniejszymi szczytami. Różyczki liści osiągają średnicę do 4 cm. Jego żółtobiałe kwiaty zebrane są w zbite i zaokrąglone, szczytowe kwiatostany. Rośnie najczęściej w zbiorowiskach muraw kserotermicznych na skałach ze związku *Seslerio-Festucion duriusculae* i muraw na piaskach ze związku *Koelerion glaucae* (Dostál 1989, Oberdorfer 1994, Matuszkiewicz 2001).

Rojownik pospolity należy do podelementu środkowoeuropejskiego (Meusel et al. 1965, Fries 1986). W Polsce występuje przede wszystkim w Sudetach, na Wyżynie Śląsko-Krakowskiej oraz na rozproszonych stanowiskach w północno-zachodniej oraz centralnej części kraju (Zajac i Zajac 2001). W skali kraju gatunek ten jest uznawany za rzadki, podlega ochronie ścisłej (Rozporządzenie Ministra Środowiska 2014). Został umieszczony na polskiej czerwonej liście paprotników i roślin kwiatowych – kategoria VU (narażony) (Każmierczakowa et al. 2016). Jest również gatunkiem notowanym na czeskiej czerwonej liście roślin naczyniowych (Grulich 2012 [aczkolwiek wyróżniono tam dwa podgatunki *Jovibarba globifera* subsp. *globifera* – kat. VU oraz *Jovibarba globifera* subsp. *hirta* – kat. EN]) oraz w Niemczech (Korneck et al. 1996). Ze względu na rzadkość występowania regionalnie m. in. na Śląsku Opolskim oraz w województwie śląskim został zaliczony do gatunków krytycznie zagrożonych – CR (Spałek 2002, Nowak et al. 2003, Parusel i Urbisz 2012). Na Dolnym Śląsku należy do narażonych na wyginięcie – VU (Kącki et al. 2003).