



Analiza stopnia inwazyjności gatunków obcych w Polsce wraz ze wskazaniem gatunków istotnie zagrażających rodzimej florze i faunie oraz propozycją działań strategicznych w zakresie możliwości ich zwalczania

oraz

Analiza dróg niezamierzonego wprowadzania lub rozprzestrzeniania się inwazyjnych gatunków obcych wraz z opracowaniem planów działań dla dróg priorytetowych

INFORMACJE DOTYCZĄCE DRÓG PRZENOSZENIA

I. Informacje podstawowe

1) nazwa polska: Wywłócznik brazylijski

2) nazwa łacińska: ***Myriophyllum aquaticum*** (Vell.) Verdc.

3) szacunkowa wielkość populacji gatunku w środowisku przyrodniczym w Polsce:

dane liczbowe: 0 osobników

kategoria stopnia rozprzestrzenienia gatunku:

gatunek występuje w uprawach i hodowlach – **podkategoria 01**

4) przystosowanie biologiczne do rozprzestrzeniania się:

Wywłócznik brazylijski jest byliną wodną o klonalnym (sieciowym) typie wzrostu, o pełzających pędach osiągających długość nawet do 2 m. Gatunek występuje zarówno w postaci zanurzonej (formy wodnej), częściowo wynurzonej, jak i całkowicie wynurzonej z wody. Pędy form lądowych wznoszą się nawet do 0,5 m. Wywłócznik brazylijski rozmnaża się przede wszystkim wegetatywnie przez oddzielenie się fragmentów rośliny macierzystej, nasiona tworzy bardzo rzadko (nawet w regionie pochodzenia). Jest to roślina dwupienna, poza naturalnym miejscem występowania (Ameryka Południowa), w zasięgu inwazji występują osobniki żeńskie. Rozmnażanie bezpłciowe wynika z braku obecności osobników męskich. W akwarystyce uprawia się niekiedy formy zanurzone klonów męskich. Nowe rośliny wyrastają z fragmentów już zakorzenionych roślin. Wywłócznik brazylijski wykazuje się szeroką skalą ekologiczną pod względem wymagań siedliskowych: występuje w wodach zazwyczaj bogatych w wapń, o odczynie zasadowym. W Europie zasiedla jeziora, mokradła, stawy i wolno płynące strumienie o czystych wodach i ustabilizowanym stanie wody ze znacznym udziałem składników odżywczych, o zasadowym pH (6,8-8,0), temp. 16-23°C i twardości 50 do 200 ppm.

II. Oddziaływanie gatunku obcego

1) stopień inwazyjności (negatywny wpływ)

wynik oceny: 0,35

kategoria: mało inwazyjny gatunek obcy

2) wpływ gatunku na środowisko przyrodnicze, usługi ekosystemowe, gospodarkę i zdrowie człowieka

a) wpływ na środowisko przyrodnicze

wynik oceny: 0,35

kategoria: mały

opis:

Na podstawie danych literaturowych z miejsc występowania w Europie Zachodniej, wywłócznik brazylijski pobierając znaczne ilości azotu i fosforu z wody może zmieniać jej chemizm oraz zaburzać integralność ekosystemu. Gatunek wykazuje bardzo silne właściwości konkurencyjne. Wpływa na obniżenie różnorodności rodzimych gatunków roślin wodnych, prowadząc do zaburzeń integralności ekosystemu. W efekcie, w najgorszym przypadku, gatunek powoduje trudno odwracalne zmiany dotyczące procesów zachodzących w siedliskach nie należących do siedlisk szczególnej troski, lub łatwo odwracalne zmiany dotyczące procesów zachodzących w siedliskach szczególnej troski. Ponieważ nie występuje na terytorium Polski jego wpływ na środowisko można uznać za mały.

b) wpływ na gospodarkę

wynik oceny: 0,25

kategoria: mały

opis:

Gatunek utrudnia rekreację w obrębie zbiorników wód powierzchniowych, rzek i kanałów przez wkłócanie się jego pędów w śruby łodzi. Masowy rozrost rośliny prowadzi do zatykania się urządzeń hydrotechnicznych, zaburzeń transportu wodnego, funkcjonowania elektrowni wodnych, itd. Usuwanie biomasy wywłócznika brazylijskiego generuje koszty. Generalnie wpływ na gospodarkę oceniono jako mały. Wywłócznik brazylijski wykorzystywany jest w akwarystyce wewnętrznej i zewnętrznej.

c) wpływ na zdrowie człowieka

wynik oceny: 0,00

kategoria: bardzo mały

opis:

Wywłócznik brazylijski nie wpływa negatywnie na ludzkie zdrowie.

d) wpływ na usługi ekosystemowe

wynik oceny: 0,25

kategoria: umiarkowanie negatywny

opis:

Wywłócznik brazylijski może zaburzać funkcjonowanie ekosystemów wodnych i zmieniać ich produktywność oraz obniżać wartość estetyczną jezior, rzek itp. Przez intensywną produkcję biomasy gatunek może zdominować ekosystem, eliminując inne gatunki oraz prowadzić do zmiany jego odbioru przez użytkowników. Dlatego uznano, że jego wpływ na usługi ekosystemowe można przyjąć jako umiarkowanie negatywny.

III. Drogi przenoszenia

Nazwy określające poszczególne drogi i opisy tych dróg zostały oparte na publikacji pn. *Guidance for interpretation of CBD categories on introduction pathways* (Harrover i in. 2018)

1) propozycja nazwy określającej wskazaną drogę przenoszenia:

Ucieczka gatunków zwierząt domowych, gatunków akwarystycznych i terrarystycznych

zwięzły opis wskazanej drogi przenoszenia

Droga obejmuje przede wszystkim uciezki zwierząt z wszelkiego rodzaju miejsc przebywania, gdzie były przetrzymywane przez prywatnych kolekcjonerów lub hobbystów, w celu rekreacji, rozrywki, towarzystwa i/lub handlu (w tym również uciezki okazów stanowiących żywy pokarm dla tych gatunków). Jednocześnie kategoria ta obejmuje florę akwariową i terrariową, a także inne gatunki (w tym glony, grzyby, itp.), w szczególności utrzymywane w związku z handlem w akwaryście i terraryście, które uciekły samodzielnie lub zostały przypadkowo uwolnione przez nieodpowiedzialnych właścicieli, np. podczas niewłaściwego usuwania odpadów, z powodu uszkodzenia akwariów i innych obiektów oraz podczas ich czyszczenia (wylewanie wody z akwariów bezpośrednio do cieków i zbiorników wodnych lub pośrednio – do kanalizacji, itp.).

Droga opisana jest szerzej w Sprawozdaniu (rozdz. 1.2.1) i kartach informacyjnych gatunków zwierząt przenoszonych tą drogą.

Gatunek jest uprawianą i dostępną w sprzedaży rośliną akwarystyczną. Może zostać wprowadzony do wód przez akwarystów usuwających zbędne (nadmiernie rozrośnięte) rośliny z akwariów bezpośrednio do zbiorników i cieków oraz np. przez wylanie zanieczyszczonej fragmentami rośliny wody akwariowej bezpośrednio do zbiorników wodnych. Trudno ocenić jak często gatunek jest uprawiany w akwariach i jak wysokie jest prawdopodobieństwo, że mógłby być uwalniany tą drogą. Wymagane jest monitorowanie obecności *Myriophyllum aquaticum* w warunkach wód skażonych termicznie (np. systemy chłodzenia elektrowni). Uwolnione fragmenty roślin nie stanowią dużego zagrożeniem dla środowiska przyrodniczego w Polsce, gdyż jak do tej pory rośliny nie przeżywiają okresu zimowego i nie są odporne na mróz. Droga ta ma więc niewielkie znaczenie społeczno-gospodarczego w kontekście możliwej inwazji tego gatunku.

Potencjalne zagrożenia dla środowiska, usług ekosystemowych oraz gospodarki związane z przedostawaniem się tą drogą przedstawiono w punkcie II.2.

szacunkowa ilość osobników danego gatunku, które przedostają się do środowiska przyrodniczego tą drogą przenoszenia

11-100 osobników (fragmentów ukorzeniających się pędów)

Brak danych umożliwiających wiarygodne oszacowanie ilości osobników, które przedostają się do środowiska przyrodniczego tą drogą przenoszenia, a nawet podanie informacji opisowej. Możliwa jest jedynie próba wskazania, jak istotna jest ta droga w stosunku do pozostałych dróg, którymi gatunek jest przenoszony. Podane wartości należy zatem rozpatrywać wyłącznie w tym kontekście, a nie jako liczbę przenoszonych osobników.

ocena ryzyka dla danej drogi przenoszenia

Droga średniego ryzyka – zwiększenie prawdopodobieństwa uciezki do środowiska przyrodniczego gatunku średniego ryzyka, poprzez zwiększenie jego dotychczasowej liczebności w uprawach lub hodowlach (zmiana kategorii rozprzestrzenienia: S01→S2)

Pozycja drogi w rankingu istotności dla przenoszenia gatunku: **1**

2) propozycja nazwy określającej wskazaną drogę przenoszenia:

Ucieczka gatunków roślin ozdobnych z niekomercyjnych upraw ogrodniczych (np. z ogrodów przydomowych i działkowych, parków)

zwięzły opis wskazanej drogi przenoszenia

Droga ta obejmuje uciezki roślin ozdobnych z uprawy w zamknięciu lub w warunkach kontrolowanych, gdzie zostały wprowadzone ze względów dekoracyjnych, z wyłączeniem ogrodnictwa komercyjnego¹.

Handel gatunkami roślin, które charakteryzują się efektywnym pokrojem i barwą lub posiadają inne cechy pozwalające na ich wykorzystanie w kształtowaniu krajobrazu, doprowadził do przemieszczania gatunków tego typu na całym świecie w celu rozwoju i poprawy walorów obszarów zurbanizowanych (miejskich i wiejskich) w tzw. zieleni urządzonej, jak parki, skwery, zielen przyuliczna, a także prywatnych ogrodów przydomowych

¹ ogrodnictwo komercyjne – hodowla i uprawa roślin sadowniczych, warzywnych i ozdobnych najczęściej na dużą skalę, charakteryzująca się znacznym nakładem środków produkcji, energii, budynków i kosztów, nastawiona na osiągnięcie zysków ze sprzedaży produktów uzyskanych w wyniku tej działalności.

lub działkowych. Droga ta dotyczy także gatunków znajdujących się w prywatnych kolekcjach hobbystycznych lub gatunków wykorzystywanych w kształtowaniu krajobrazu, np. do celów dekoracyjnych lub estetycznych, które mogą przypadkowo przedostać się do środowiska przyrodniczego. Omawiana droga dotyczy wyłącznie roślin. Kategoria ta nie obejmuje gatunków roślin lub innych organizmów związanych z akwarystyką i terrarystyką, które zaliczane są do kategorii „Uciezka gatunków zwierząt domowych, gatunków akwarystycznych i terrarystycznych”.

Wywiócznik brazylijski może być uprawiany jako roślina ozdobna w oczkach wodnych na terenach prywatnych i w parkach. W przydomowych zbiornikach ozdobnych rośliny gatunku sadzone są raczej rzadko, zazwyczaj służą do obsadzania obrzeży oczek wodnych. W polskich warunkach klimatycznych roślina nie przetrzymuje okresu zimowego i uznawana jest za gatunek jednego sezonu. Brak jednak informacji z kraju o możliwościach rozprzestrzeniania tego gatunku z hodowli i upraw z prywatnych kolekcji lub z miejsc introdukcji w celach dekoracyjnych. Trudno ocenić jak często gatunek jest uprawiany w oczkach wodnych i jak wysokie jest prawdopodobieństwo, że mógłby być uwalniany tą drogą. Należy raz jeszcze podkreślić, że rośliny są nieodporne na mróz i giną w okresie zimowym. Z tego powodu, uprawiane w okresie letnim w zbiornikach otwartych, na okres zimy przenoszone są do tropikalnych lub chłodnych szklarni. W naszych warunkach klimatycznych nie stwierdzono przetrwania przez gatunek nawet najcieplejszych zim. Natomiast nie można wykluczyć możliwości zadomowienia się tego gatunku w ekosystemach wodnych zmienionych termicznie np. włączonych w obieg chłodzenia elektrowni czy elektrociepłowni oraz miejsc wprowadzania wód podziemnych. Wymagane jest więc monitorowanie obecności *Myriophyllum aquaticum* w warunkach wód skażonych termicznie. Uwolnione fragmenty roślin nie stanowią dużego zagrożeniem dla środowiska przyrodniczego w Polsce, gdyż jak do tej pory rośliny nie przeżywiają okresu zimowego i nie są odporne na mróz.

Droga ta ma obecnie bardzo małe znaczenie społeczno-gospodarczego w kontekście możliwej inwazji tego gatunku. Gdyby jednak gatunek zadomowił się w Polsce jego gęste skupiska pędów mogłyby powodować redukcję tlenu rozpuszczonego w wodzie, co jest szkodliwe dla ryb. Potencjalne zagrożenia dla środowiska, usług ekosystemowych oraz gospodarki związane z przedostawaniem się tą drogą przedstawiono w punkcie II.2a, b i d.

szacunkowa ilość osobników danego gatunku, które przedostają się do środowiska przyrodniczego tą drogą przenoszenia

1-10 osobników (fragmentów ukorzeniających się pędów)

Brak danych umożliwiających wiarygodne oszacowanie ilości osobników, które przedostają się do środowiska przyrodniczego tą drogą przenoszenia, a nawet podanie informacji opisowej. Możliwa jest jedynie próba wskazania, jak istotna jest ta droga w stosunku do pozostałych dróg, którymi gatunek jest przenoszony. Podane wartości należy zatem rozpatrywać wyłącznie w tym kontekście, a nie jako liczbę przenoszonych osobników.

ocena ryzyka dla danej drogi przenoszenia

Droga średniego ryzyka – zwiększenie prawdopodobieństwa uciezki do środowiska przyrodniczego gatunku średniego ryzyka, poprzez zwiększenie jego dotychczasowej liczebności w uprawach lub hodowlach (zmiana kategorii rozprzestrzenienia: S01→S2)

Pozycja drogi w rankingu istotności dla przenoszenia gatunku: 2

3) propozycja nazwy określającej wskazaną drogę przenoszenia:

Samodzielne rozprzestrzenianie się gatunków z obszarów położonych za granicą kraju, po ich wcześniejszej introdukcji na tych obszarach wskutek działalności człowieka

zwięzły opis wskazanej drogi przenoszenia

Gatunek obcy po wprowadzeniu do danego regionu za pośrednictwem człowieka, może rozprzestrzeniać się w sposób naturalny, bez dalszego udziału i pomocy ze strony ludzi, z danego regionu na otaczające regiony, co stanowi istotę tej kategorii. Jest to dyspersja gatunków obcych poprzez wtórne rozprzestrzenianie się z regionów, w których zostały one wprowadzone, do innych otaczających regionów, (w których również gatunki te nie są rodzime). Granice, o których mowa, będą zazwyczaj granicami poszczególnych państw, ale mogą również odnosić się do granic wewnątrz państw i mieć zasięg terytorialny (szczególnie ma to miejsce w przypadku dużych państw, takich jak Rosja, USA, Australia, itp.). Kategoria ta obejmuje także gatunki obce wprowadzone jako zanieczyszczenie gatunków wędrownych (np. ptaków, ryb lub zwierząt kopytnych), które poruszają się bez udziału człowieka i mogą stanowić wektor obcych gatunków przenoszonych w futrze, na piórach lub na łapach.

Najbliższe stanowiska wywłócznika brazylijskiego znajdują się na terytorium Niemiec w wodach zmienionych termicznie. Przeniesienie fragmentów rośliny z tego obszaru (Nadrenia Północna-Westfalia) jest prawdopodobne mimo, że położone są one daleko od granic Polski. Fragmenty rośliny mogą przenosić na piórach lub łapach migrujące ptaki. Gatunek potencjalnie mógłby być przenoszony z wodami powodziowymi (brak jednak bezpośrednich połączeń wodnych szczególnie ze zbiornikami o podwyższonej temperaturze wody). Należy podkreślić jednak, że rośliny są nieodporne na mróz i giną w okresie zimowym.

Prawdopodobieństwo pojawienia się wywłócznika brazylijskiego w środowisku przyrodniczym Polski wskutek samodzielnej ekspansji tą drogą jest minimalne. Droga ta nie ma znaczenia społeczno-gospodarczego w kontekście możliwej inwazji tego gatunku.

Zagrożenia dla środowiska, usług ekosystemowych oraz gospodarki związane z potencjalnym przedostawianiem się gatunku tą drogą przedstawiono w punkcie II.2a, b i d.

szacunkowa ilość osobników danego gatunku, które przedostają się do środowiska przyrodniczego tą drogą przenoszenia

1-10 osobników (fragmentów ukorzeniających się pędów)

Brak danych umożliwiających wiarygodne oszacowanie ilości osobników, które przedostają się do środowiska przyrodniczego tą drogą przenoszenia, a nawet podanie informacji opisowej. Możliwa jest jedynie próba wskazania, jak istotna jest ta droga w stosunku do pozostałych dróg, którymi gatunek jest przenoszony. Podane wartości należy zatem rozpatrywać wyłącznie w tym kontekście, a nie jako liczbę przenoszonych osobników.

ocena ryzyka dla danej drogi przenoszenia

Droga średniego ryzyka – zawleczenie do środowiska przyrodniczego gatunku średniego ryzyka, który dotychczas występował tylko w uprawach lub hodowlach (zmiana kategorii rozprzestrzenienia: S01→S2)

Pozycja drogi w rankingu istotności dla przenoszenia gatunku: **2**

4) propozycja nazwy określającej wskazaną drogę przenoszenia:

Zawleczenie gatunków z materiałem szkółkarskim

zwięzły opis wskazanej drogi przenoszenia

Droga ta obejmuje rośliny wykorzystywane w rolnictwie, leśnictwie i ogrodnictwie, transportowane z lokalizacji na całym świecie w ramach komercyjnego handlu roślinnym materiałem szkółkarskim. Transport materiału szkółkarskiego stanowi drogę wnikania gatunków inwazyjnych i obcych, w tym patogenów (m.in. grzybów, bakterii) czy propagul roślin gatunków obcych. Droga ta obejmuje również przenoszenie organizmów wraz z materiałami wykorzystywanymi w hodowli szkółkarskiej, tj. wraz z glebą, torfem, ściółką, itp. otaczającymi korzenie transportowanych sadzonek. Przedmiotowa droga wnikania nie obejmuje natomiast przypadkowo zawleczonych nasion czy transportu samej gleby zanieczyszczonej nasionami czy propagulami gatunków inwazyjnych i obcych. Nie obejmuje ona również gatunków inwazyjnych i obcych patogenów i pasożytów, których transport i przemieszczanie opisywane jest w innej kategorii.

Myriophyllum aquaticum potencjalnie może zostać przeniesiony wraz z roślinami wykorzystywanymi w ogrodnictwie lub jako zanieczyszczenie materiału otaczającego inne transportowane sadzonki roślin wodnych (np. torfu). Prawdopodobieństwo zawleczenia gatunku na teren Polski tym sposobem należy jednak przyjąć jako mało prawdopodobne. Przedostanie się gatunku tą drogą do środowiska przyrodniczego jest dodatkowo obniżone przez konieczność bezpośredniego trafienia gatunku do siedlisk gwarantujących możliwość jego rozwoju i przetrwania rośliny zważywszy, że jest ona nieodporna na mróz i ginie w okresie zimowym (por. pkt. I.4).

Zagrożenia dla środowiska, usług ekosystemowych oraz gospodarki związane z teoretycznym przedostawianiem się rośliny tą drogą przedstawiono w punkcie II.2a, b i b.

szacunkowa ilość osobników danego gatunku, które przedostają się do środowiska przyrodniczego tą drogą przenoszenia

1-10 osobników (fragmentów ukorzeniających się pędów)

Brak danych umożliwiających wiarygodne oszacowanie ilości osobników, które przedostają się do środowiska przyrodniczego tą drogą przenoszenia, a nawet podanie informacji opisowej. Możliwa jest jedynie próba wskazania, jak istotna jest ta droga w stosunku do pozostałych dróg, którymi gatunek jest przenoszony. Podane wartości należy zatem rozpatrywać wyłącznie w tym kontekście, a nie jako liczbę przenoszonych osobników.

ocena ryzyka dla danej drogi przenoszenia

Droga średniego ryzyka – zawleczenie do środowiska przyrodniczego gatunku średniego ryzyka, który dotychczas występował tylko w uprawach lub hodowlach (zmiana kategorii rozprzestrzenienia: S01→S2)

Pozycja drogi w rankingu istotności dla przenoszenia gatunku: **2**

IV. Źródła danych

Opublikowane wyniki badań

- Abdelzaher HMA, Elnagh MA. 1998. Identification of *Pythium carolinianum* causing 'root rot' of cotton in Egypt and its possible biological control by *Pseudomonas fluorescens*. *Mycopathologia* 142: 143–151
- Berneiz I, Aguiar F, Violle C, Ferreira T. 2006. Invasive river plants from Portuguese floodplains: What can species attributes tell us? *Hydrobiologia* 570: 3-9
- Bigano A, Berrittella M, Roson R, Richard SJ Tol. 2004. A General Equilibrium Analysis of Climate Change Impacts on Tourism,. Working Papers ss. 1-127. Fondazione Eni Enrico Mattei.
- Bossard CCJ, Randall M, Hoshovsky MC (red.). 2000. Invasive Plants of California's Wildlands. 1-360 University of California Press, Berkeley, CA, U.S.A
- Browning M, Mitkowski NA, Jackson N. 2002. *Xanthomonas* spp. affecting golf course putting greens in the Northeast. *Phytopathology* 92: S10
- Casper S, Krausch HD. 1981. Pteridophyta und Anthophyta. 2. Teil: Sausureaceae bis Asteraceae. W: H. Ettl, J Gerlof, H Heyning (red.). Süßwasserflora von Mitteleuropa. 24: 703-711 G. Fischer Verlag, Jena.
- Cilliers CJ. 1999. *Lysathia* n.sp. (Coleoptera: Chrysomelidae), a host-specific beetle for the control of the aquatic weed *Myriophyllum aquaticum* (Haloragaceae) in South Africa. *Biology, Ecology and Management of Aquatic Plants* 415: 271-276
- Dawson FH. 1993. Comparison of the rates of naturalisation of the invasion alien aquatics *Crassula helmsii* and *Myriophyllum aquaticum*. *BSBI NEWS* 63: 47-48
- Elakovich SD, Woofen JW. 1989. Allelopathic potential of sixteen aquatic and wetland plants. *Journal of Aquatic Plant Management* 27: 78-84
- Fisher B, Turner RK, Morling P. 2009. Defining and classifying ecosystem services for decision making. *Ecological Economics* 68: 643–653
- Fonseca PC. 1984. Estudo ecologico de valas da Leziria Grande de Vila France de Xira. pp. 93 rel. Estagio Fac. Ciencias, Lisboa.
- Gassmann A, Cock MJW, Shaw R, Evans CR. 2006. The potential for biological control of invasive alien aquatic weeds in Europe: A review. *Hydrobiologia* 570: 217-222
- Georgakakos A i in. 2014. USGCRP Ch. 3: Water Resources. *Climate Change Impacts in the United States: The Third National Climate Assessment*, ss. 69-112. W: M Melillo, Terese TC, Richmond, GW Yohe (red.). U.S. Global Change Research Program.
- Gillard M, Thiébaud G, Deleu C, Leroy B. 2017. Present and future distribution of three aquatic plants taxa across the world: decrease in native and increase in invasive ranges. *Biological Invasions* 19: 2159–2170
- Hauben L, Vauterin L, Swings J, Moore ER. 1997. Comparison of 16S ribosomal DNA sequences of all *Xanthomonas* species. *International Journal of Systematic Bacteriology* 47: 328–335 doi: 10.1099/00207713-47-2-328
- Harrower CA, Scalera R, Pagad S, Schönrogge K, Roy H.E. 2018. Guidance for interpretation of CBD categories on introduction pathways. <https://circabc.europa.eu/sd/a/738e82a8-f0a6-47c6-8f3b-aeddb535b83b/TSSR-2016-010%20CBD%20categories%20on%20pathways%20Final.pdf>
- Hussner A. 2009. Growth and Photosynthesis of four Invasive Aquatic Plant Species in Europe. *Weed Research* 49: 506–515
- Hussner A, Champion PD. 2012. *Myriophyllum aquaticum* (Vell.) Verdcourt (parrot feather). W: RA Robert (red.) *Handbook of global freshwater invasive species*. 103-112 Earthscan
- Hussner A, Lösch R. 2005. Alien aquatic plants in a thermally abnormal river and their assembly to neophyte-dominated macrophyte stands (River Erft, Northrhine-Westphalia). *Limnologica* 35: 18-30

- Jacobs JM, Pesce C, Lefeuvre P, Koebnik R. 2015. Comparative genomics of a cannabis pathogen reveals insight into the evolution of pathogenicity in *Xanthomonas*. *Front. Plant Sci.* 16. (<https://doi.org/10.3389/fpls.2015.00431>)
- Jeppesen E, Sondergaard M, Jensen HS. 2009. Lake and Reservoir Management. Reference Module in Earth Systems and Environmental Sciences 295–309
- Kuehne NM, Olden JD, Rubenson ES. 2016. Multi-trophic impacts of an invasive aquatic plant. *Freshwater Biology* 61: 1846–1861
- Les DH, Mehrhoff LJ. 1999. Introduction of nonindigenous aquatic vascular plants in southern New England: a historical perspective. *Biological Invasions* 1: 281-300
- Luo P, Liu F, Liu X, Wu X, Yao R, Chen L, Li X, Xiao R, Wu J. 2017. Phosphorus removal from lagoon-pretreated swine wastewater by pilot-scale surface flow constructed wetlands planted with *Myriophyllum aquaticum*. *Science of the Total Environment* 15: 490-497
- Mark D, Lars S, Anderson WJ. 1993. Transpiration by an emergent macrophyte: source of water and implications for nutrient supply. *Hydrobiologia* 271: 97–108
- Mitrovic J, Kakizawa S, Duduk B, Oshima K, Namba S, Bertaccini A,. 2011. The groEL gene as an additional marker for finer differentiation of 'Candidatus Phytoplasma asteris'-related strains. *Annals of Applied Biology* 159: 41-48
- Moreira I, Monteiro A, Ferreira T. 1999. Biology and control of Parrotfeather (*Myriophyllum aquaticum*) in Portugal. *Ecology, Environment and Conservation* 5: 171-179 Data dostępu: 2018-01-25
- Nwoko CO. 2010. Trends in phytoremediation of toxic elemental and organic pollutants. *African Journal of Biotechnology* 9: 6010-6016
- Rosa CS, Antunes RD, Pitelli RA, Pitelli RLCM. 2009. Comparative evaluation of water losses by evapotranspiration in mesocosms colonized by different aquatic weeds. *Planta Daninha* 27: 441-4453
- Saito K, Matsumoto M, Sekine T, Murakoshi I, Morisaki N, Iwasaki S. 1989. Inhibitory substances from *Myriophyllum brasiliense* on the growth of blue-green algae. *Journal of Natural Products* 52(6): 1221-1226
- Sheppard AW, Shaw RH, Sforza R. 2006. Top 20 environmental weeds for classical biological control in Europe: A review of opportunities, regulations and other barriers to adoption. *Weed Research* 46: 93-117
- Sytsma MD, Anderson LWJ. 1993. Nutrient limitation in *Myriophyllum aquaticum*. *Journal of Freshwater Ecology* 8: 165-176
- Wersal RM, Madsen JD. 2011. Comparative Effects of Water Level Variations on Growth Characteristics of *Myriophyllum aquaticum*. *Weed Research* 51: 386-393
- Xie D, Yu D, You W, Xia C. 2013. The Propagule Supply, Litter Layers and Canopy Shade in the Littoral Community Influence the Establishment and Growth of *Myriophyllum aquaticum*. *Biological Invasions* 15: 113-123

Dane pochodzące z baz danych

- CABI. 2017. Invasive Species Compendium. Datasheet *Myriophyllum aquaticum*. (<https://www.cabi.org/isc/datasheet/20544>)
- EPPO. 2015. EPPO Global Dataset. (<https://gd.eppo.int/taxon/MYPBR>) Data dostępu: 2018-02-17
- Global Invasive Species Database. 2018. *Myriophyllum aquaticum*. (<http://www.iucngisd.org/gisd/search.ph>)
- Millane M, Caffrey J. 2014. Risk Assessment of *Myriophyllum aquaticum* (Vellozo) Verdcourt – Parrot’s Feather. Prepared for Inland Fisheries Ireland and the National Biodiversity Data Centre (<http://species.biodiversityireland.ie/profile.php?taxonId=43333&keyword=Invasive%20Species%20of%20Union%20Concern>) Data dostępu: 2018-01-20
- The Plant List. 2012. *Myriophyllum aquaticum* (Vell.) Verdc. (<http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/kew-2366570>) Data dostępu: 2018-02-17

Dane niepublikowane

- Ferreira MT. 1992. Estrutura e dinamica das comunidades de macrofitos laticos da bacia hidrografica do Sorraia. Interferencia dos ecossistemas agrarios envolventes. 1-340 Inst. Sup. Agron. Univ. Tecn. Lisboa
- Hussner A. 2008. Ökologische und ökophysiologische Charakteristika aquatischer Neophyten in Nordrhein-Westfalen. PhD Thesis, Universität Düsseldorf, Germany.
- Pracownicy ogrodów botanicznych i arboretów. 2018. Ankieta dotycząca utrzymywania inwazyjnych gatunków roślin obcego pochodzenia w uprawie.

Inne

EPPO. 2015. Pest risk analysis for *Myriophyllum heterophyllum*. Paris.
(https://www.eppo.int/QUARANTINE/Pest_Risk_Analysis/PRAdocs_plants/15-20715_PRA_Myriophyllum_heterophyllum.pdf) Data dostępu: 2018-01-20

Gwiazdowicz M. 2014. Inwazyjne gatunki obce. INFOS BIURO ANALIZ SEJMOWYCH
([http://orka.sejm.gov.pl/WydBAS.nsf/0/76F0DA9DD555D052C1257CEB0049BB07/\\$file/Infos_171.pdf](http://orka.sejm.gov.pl/WydBAS.nsf/0/76F0DA9DD555D052C1257CEB0049BB07/$file/Infos_171.pdf)) Data dostępu: 2018-01-20

Sidorkewicz NS, Sabbatini MR, Irigoyen JH. 2000. The spread of *Myriophyllum elatinoides* Gaudich. and *M. aquaticum* (Vell.) Verd. from stem fragments. 224-225 Third Intern. Weed Sci. Congress, Foz Do Iguassu, Brazil

Pochodzące z własnych badań/obserwacji

Gąbka M. 2018. obserwacje i dane własne.

Sierka E. 2018. obserwacje i dane własne.

Opracowano na podstawie danych źródłowych zgromadzonych w karcie informacyjnej i ankiecie gatunku autorstwa:
Edyta Sierka¹, Maciej Gąbka^{*2}, Alina Urbisz¹

* ekspert spoza zespołu wykonawców

¹ Katedra Botaniki i Ochrony Przyrody, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Śląski w Katowicach

² ekspert niezależny

Data opracowania: wrzesień 2018