



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: Grubosz Helmsa

2) nazwa łacińska: *Crassula helmsii* (Kirk) Cockayne

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:

Grubosz Helmsa to roślina wodna lub ziemnowodna, wieloletnia, gruboszowata, o łodygach okrągłych 10-30 cm długich, wznoszących się lub płozących. Tworzy różne formy wzrostu w zależności od zajmowanego siedliska: (1) lądową, płozącą lub wyprostowaną o liściach zawierających komory powietrzne, przystosowaną do braku wody; (2) wznoszącą się w postaci płatów, krótkich gęsto upakowanych łodyg, rosnących w wodzie o niewielkiej głębokości (do 0,6 m); (3) zanurzoną, która tworzy dobrze zakorzenioną w podłożu przyziemną rozetę i długą, luźno ulistnioną łodygę, osiagającą powierzchnię wody. Liście u formy zanurzonej są cienkie i rzadko gruboszowate. Kwitną tylko formy wznoszące się i lądowe. W Europie kwitnie od lipca do września. Gatunek rozmnaża się głównie wegetatywnie. Nowe rośliny tworzą się już z małych fragmentów wielkości 5 mm i nie mają okresu spoczynkowego. Łatwo rozprzestrzeniają się przez wodę, a także wraz z błotem. Gatunek może również być przenoszony przez zwierzęta (głównie ptactwo wodne). W okresie jesieni tworzy krótkie pędy z bardzo krótkimi międzywęzłami (tzw. turionami), które unoszone są w wodzie. W węzłach wytwarza korzenie i pędy boczne, zwłaszcza w warunkach stresu. Może rozmnażać się również przez nasiona, jednak w Europie nasiona mogą być nieżywotne. Gatunek rośnie na głębokości od 0,5 m do 3 m, o pH od kwaśnego do

alkalicznego, a także w wodach częściowo zasolonych. Występuje na obszarach o opadach od 100 do 500 mm latem (listopad – kwiecień) i 200 do 3000 mm zimą. Preferuje temperaturę 20-25°C latem i 0-15°C zimą.

II. Oddziaływanie gatunku obcego

1) stopień inwazyjności (negatywny wpływ)

wynik oceny: 0,50

kategoria: mało inwazyjny gatunek obcy

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

a) wpływ na środowisko przyrodnicze

wynik oceny: 0,50

kategoria: średni

opis:

Gatunek może zakłócać integralność ekosystemu poprzez zaburzenie czynników biotycznych i abiotycznych. Mimo, że wpływ jego na florę nie jest łatwy do przewidzenia, to jednak należy spodziewać się, że roślina ta będzie w Polsce, podobnie jak w niektórych krajach Europy Zachodniej, w tym w Wielkiej Brytanii, konkurencyjna w stosunku do gatunków roślin rodzimych. Jest w stanie pokryć znaczną część powierzchni zbiornika i skutecznie konkurować z gatunkami rodzimymi. W północno-zachodniej Anglii stwierdzono zmniejszenie współczynnika kiełkowania gatunków rodzimych, w warunkach masowego występowania grubosza Helmsa. Mniejsze rośliny, takie jak *Callitriche* spp. wydają się być tłumione przez grubosza Helmsa, który prawdopodobnie powoduje również zmniejszenie liczby zielonych alg (Charophyceae). Biorąc pod uwagę, że algi słodkowodne dostarczają pokarmu wielu bezkręgowcom, będzie to negatywnie wpływać na populacje bezkręgowców słodkowodnych. Prawdopodobnie ujemnie wpływać będzie również na zmniejszenie miejsc rozrodu różnych gatunków zwierząt. Wskutek intensywnego rozwoju roślin gatunku, zmiany w rozkładzie materii organicznej mogłyby w istotny sposób przyczynić się do obniżenia zawartości tlenu w wodzie, a tym samym do spadku liczebności ryb, płazów, czy żyjących w wodzie bezkręgowców. Należy zatem przypuszczać, że podobne zjawiska mogą zajść w przypadku nadmiernego rozpowszechnienia się grubosza Helmsa w zbiornikach wodnych w Polsce.

b) wpływ na gospodarkę

wynik oceny: 0,50

kategoria: średni

opis:

W przypadku pojawienia się i rozprzestrzenienia gatunku w środowisku przyrodniczym Polski prognozuje się jego średni wpływ na gospodarkę. Na podstawie jego biologii i ekologii można wnioskować, że przy masowym pojawieniu będzie utrudniał przepływ wody w kanałach i rowach odwadniających, wpływając na wzrost zagrożenia powodziowego. Porastanie powierzchni zbiorników wodnych przez rośliny grubosza Helmsa, może prowadzić do pogorszenia jakości wód, przyczyniając się do niewielkich strat ekonomicznych w hodowli ryb, w wyniku osłabionego ich rozwoju. Zbiorniki rekreacyjne z masowym występowaniem gatunku prawdopodobnie częściowo stracą swoją dotychczasową funkcję, co może skutkować spadkiem dochodów z turystyki dla lokalnej społeczności.

c) wpływ na zdrowie człowieka

wynik oceny: 0,00

kategoria: bardzo mały

opis:

W literaturze nie ma informacji na temat wpływu grubosza Helmsa na zdrowie człowieka. Nie donoszono by gatunek ten był pasożytem lub posiadał właściwości, które stanowiłyby niebezpieczeństwo podczas bezpośredniego z nim kontaktu. Z publikowanych danych dotyczących oceny ryzyka dla gatunku w innych krajach europejskich wynika, iż roślina ta nie wywiera wpływu na ludzkie zdrowie poprzez przenoszenie szkodliwych dla człowieka patogenów i pasożytów.

d) wpływ na usługi ekosystemowe

wynik oceny: 0,08

kategoria: bardzo negatywny

opis:

Znając biologię i ekologię gatunku, jak również na podstawie danych z innych krajów europejskich wynika, iż gdyby rozprzestrzenił się na obszarze Polski, to w przypadku masowego porostu zbiorników wodnych będzie negatywnie wpływać na chemizm wody i obniżenie poziomu tlenu poprzez ograniczenie obiegu wody w ekosystemie oraz szybszy rozkład materii organicznej. Mogłoby to generować straty ekonomiczne w hodowli ryb w wyniku osłabionego ich rozwoju, a w skrajnych przypadkach powodować ich śnięcie. Masowy pojaw grubosza Helmsa także przyczyniałby się do obniżenia lub utraty wartości rekreacyjnych i estetycznych zbiornika. Gatunek ten nie powinien wpływać na usługi zaopatrzeniowe, gdyż nie jest pasożytem roślin, ani gospodarzem, czy wektorem patogenów/pasożytów zwierząt.

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 ucieczki 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 ucieczki 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 akwarystyce i terrarystyce, 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.

Grubosz Helmsa sprzedawany jest w sklepach akwarystycznych i internetowych, nie tylko jako roślina ozdobna, lecz również poprawiająca natlenienie w akwariach. Jej wartość ekonomiczna jest niewielka. Gatunek może przedostawać się do środowiska przyrodniczego przypadkowo uwolniony przez nieodpowiedzialnych właścicieli, np. podczas niewłaściwego usuwania nadmiaru roślin z upraw akwariowych lub wylewania wody z akwariów bezpośrednio do cieków i zbiorników wodnych itp. Rozwojowi rośliny w środowisku przyrodniczym sprzyjać może łatwość rozmnażania wegetatywnego – nawet pojedyncze fragmenty łodyg o długości 5 mm mogą generować nowe rośliny.

Trudno ocenić jak często gatunek jest uprawiany w akwariach i jak wysokie jest prawdopodobieństwo, że mógłby być uwalniany tą drogą. Jednakże uwolnienia nawet niewielkiej liczby osobników (jeśli znajdą one odpowiednie warunki do przeżycia) mogą skutkować zagrożeniem dla środowiska przyrodniczego, a przede wszystkim usług ekosystemowych (por. II.2.d).

W Polsce grubosz Helmsa może stanowić potencjalne zagrożenie dla siedlisk naturalnych: 3130 – brzegi lub osuszone dna zbiorników wodnych ze zbiorowiskami z klas *Littorelletea uniflorae*, *Isoeto-Nanojuncetea*, 3150 – starorzecza i naturalne eutroficzne zbiorniki wodne ze zbiorowiskami z związków *Nymphaeion*, *Potamion*, 3260 – nizinne i podgórskie rzeki ze zbiorowiskami włosieniczników ze związku *Ranunculion fluitantis*, 3270 – zalewane muliste brzegi rzek z roślinnością związków *Chenopodion fluviatile*, *Bidention tripartitae* p.p. i *Elatino-Elleocharition ovatae* p.p.

Droga ta ma znaczenie społeczno-gospodarcze w kontekście możliwej inwazji tego gatunku. *Crassula helmsii* jest rośliną pożądaną przez hodowców i kolekcjonerów roślin.

Niezbędna wydaje się kampania informacyjna wśród akwarystów, hodowców i sprzedawców dotycząca znaczenia oraz o możliwych zagrożeniach dla środowiska przyrodniczego, usług ekosystemowych i gospodarki związanych z przedostawaniem się danego inwazyjnego gatunku tą drogą.

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

11-100 osobników (fragmentów wegetatywnych – 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 wysokiego ryzyka – zwiększenie prawdopodobieństwa ucieczki do środowiska przyrodniczego gatunku wysokiego ryzyka, poprzez zwiększenie jego dotychczasowej liczebności w uprawach lub hodowlach (zmiana kategorii rozprzestrzenienia: W01→W2)

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 ucieczki 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, zieleń przyuliczna, a także prywatnych ogrodów przydomowych 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 akwarystką i terrarystką, które zaliczane są do kategorii „Ucieczka gatunków zwierząt domowych, gatunków akwarystycznych i terrarystycznych”.

Crassula helmsii jest hodowana i sprzedawana przede wszystkim jako roślina akwariowa. Nie wyklucza to jednak wprowadzania jej do przydomowych oczek wodnych jako rośliny ozdobnej. Gatunek może przedostawać się do środowiska przyrodniczego przypadkowo uwolniony przez nieodpowiedzialnych właścicieli, np. podczas niewłaściwego usuwania nadmiaru roślin ze zbiorników ogrodowych lub w czasie powodziowych wezbrań wód. Sprzyjać temu może łatwość rozmnażania wegetatywnego. Trudno ocenić czy i jak często gatunek jest uprawiany w oczkach wodnych oraz jak wysokie jest prawdopodobieństwo, że mógłby być uwalniany tą drogą. Jednakże uwolnienia nawet niewielkiej liczby osobników (jeśli znajdą one odpowiednie warunki do przeżycia) mogą skutkować zagrożeniem dla środowiska przyrodniczego, a przede wszystkim usług ekosystemowych. 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

11-100 osobników (fragmentów wegetatywnych – 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 wysokiego ryzyka – zwiększenie prawdopodobieństwa ucieczki do środowiska przyrodniczego gatunku wysokiego ryzyka, poprzez zwiększenie jego dotychczasowej liczebności w uprawach lub hodowlach (zmiana kategorii rozprzestrzenienia: W01→W2)

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

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.

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.

W przypadku grubosza Helmsa, główną rolę w rozprzestrzenianiu gatunku odgrywa bardzo skuteczne namnażanie wegetatywne. Nowe rośliny tworzą się już z małych fragmentów wielkości 5 mm i nie mają okresu spoczynkowego. Łatwo rozprzestrzeniają się przez wodę, a nawet z błotem. Na teren Polski może przedostać się z terenów sąsiednich, przede wszystkim z Niemiec i Słowacji. Obszary te są jednak znacznie oddalone od granic naszego kraju. Na terenie Niemiec, stanowiska *Crassula helmsii* znane już od 20 lat, zlokalizowane są w Nadrenii Północnej Westfalii. Fragmenty rośliny mogą być przeniesione przede wszystkim przez migrujące ptaki, jednakże jak do tej pory na terenie Polski nie stwierdzono przypadków (nawet efemerycznych) pojawienia się gatunku.

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 wegetatywnych – 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 wysokiego ryzyka – zawleczenie do środowiska przyrodniczego gatunku wysokiego ryzyka, który dotychczas występował tylko w uprawach lub hodowlach (zmiana kategorii rozprzestrzenienia: W01→W2)

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

4) propozycja nazwy określającej wskazaną drogę przenoszenia:

Zawleczenie gatunków na statkach lub łodziach (nie dotyczy wód balastowych i kadłubów)

zwięzły opis wskazanej drogi przenoszenia

Droga ta obejmuje przypadkowe, bądź nieświadome zawleczenie gatunków jako „pasażerów na gapę” w lub na statkach i łodziach oraz innych jednostkach pływających (np. poduszkowcach, łodziach podwodnych) z wyłączeniem gatunków zawleczonych w wodach balastowych i na kadłubach statków. Kategoria ta nie obejmuje gatunków, które są zanieczyszczeniami innych gatunków transportowanych przez statki lub łodzie (umyślnie lub nieumyślnie). Dotyczy ona wyłącznie gatunków, które pozostają w kontakcie ze statkiem lub łodzią (np. jest to miejsce zaokrętowania i wyokrętowania), a nie gatunków, które są powiązane z jakimkolwiek ładunkiem, kontenerami, opakowaniami, ludźmi lub bagażami przewożonymi przez statek lub łódź. Omawiana droga wnikania nie obejmuje gatunków, transportowanych w wodach balastowych lub na kadłubach statków, do których przypisane są inne drogi wnikania („zawleczenie gatunków w wodach balastowych”, „zawleczenie gatunków na kadłubach statków”). Jednakże gatunki transportowane za pomocą łodzi/statku w miejscach innych niż woda balastowa i zanieczyszczenie kadłuba (czyli tam, gdzie woda jest zatrzymywana lub gromadzona w kadłubie, takie jak skrzynie morskie, woda zęzowa i w samym kadłubie itp.), powinny być uwzględnione w tej kategorii.

Gatunek nie występuje w środowisku przyrodniczym Polski. Na terenie Wielkiej Brytanii wskazywane są nieświadome zawleczenia diaspor *Crassula helmsii* przez sprzęt pływający poprzez przenoszenie między zbiornikami wodnymi np. na łodziach. Gdyby gatunek występował w środowisku przyrodniczym w Polsce ta droga mogłaby być bardzo istotna dla jego rozprzestrzeniania; w aktualnej sytuacji droga nie ma znaczenia. Mało prawdopodobne wydaje się przeniesienie fragmentów roślin gatunku na łodziach lub innych sprzęcie pływającym, który był używany w granicach jego europejskiego zasięgu wtórnego, a następnie przetransportowany do Polski.

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

0 osobników (fragmentów wegetatywnych – 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 wysokiego ryzyka – zawleczenie do środowiska przyrodniczego gatunku wysokiego ryzyka, który dotychczas występował tylko w uprawach lub hodowlach (zmiana kategorii rozprzestrzenienia: W01→W2)

Pozycja drogi w rankingu istotności dla przenoszenia gatunku: **3**

IV. Źródła danych

Opublikowane wyniki badań

Bridge T. 2005. Controlling New Zealand pygmy weed *Crassula helmsii* using hot foam, herbicide and by burying at Old Moor RSPB Reserve, South Yorkshire, England. Conservation Evidence 2: 33-34

Charlton PE, Gurney M, Lyons G. 2010. Large-scale eradication of New Zealand pygmy weed *Crassula helmsii* from grazing marsh by inundation with seawater, Old Hall Marshes RSPB reserve, Essex. England. Conservation Evidence 7: 130-133.

Centre for Aquatic Plant Management. 2004. Information sheet 12: Australian swamp stonecrop. Centre for Ecology and Hydrology, Natural Environment Research Council (GB). (www.ceh.ac.uk/sections/wq/CAPMInformationsheets.htm)

Dawson FH. 1989. Natural habitat and population control mechanism of *Crassula helmsii* (Australian Swamp Stonecrop) in Australia 1-36

Dawson FH. 1994. Spread of *Crassula helmsii* in Britain. W: LD de Waal, LE Child, PM Wade, JH Brock (eds.). Ecology and management of invasive riverside plants. ss. 1-14 John Wiley and Sons, New York

Dawson FH. 1996. *Crassula helmsii*: attempts at elimination using herbicides. Hydrobiologia 340: 241-245

Dawson FH, Warman RA. 1987. *Crassula helmsii* (T. Kirk) Cockayne: it is an aggressive alien aquatic plant in Britain? Biological Conservation 42: 247-272

D'hondt B, Denys L, Jambon W, Wilde R de, Adriaens T, Packet J, Valkenburg J van. 2016. Reproduction of *Crassula helmsii* by seed in western Europe. Aquatic Invasions 11(2): 125-130 Regional Euro-Asian Biological Invasions Centre (REABIC)

Environmental Agency. 2003. Guidance for the control of invasive weeds in or fresh water. Environmental Agency, Bristol UK.

Gassmann A, Cock MJW, Shaw R, Evans HC. 2006. The potential for biological control of invasive alien aquatic weeds in Europe: a review. Hydrobiologia 570: 217-222

Gomes B. 2005. Controlling New Zealand Pygmyweed *Crassula helmsii* in field ditches and a gravel pit by herbicide spraying at Dungeness RSPB Reserve, Kent, England. Conservation Evidence 2: 62

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. 2007. Zur Biologie von *Crassula helmsii* (Crassulaceae) in Nordrhein-Westfalen. Acta Biologica Benrodis 14: 77-88

- Hussner A. 2009. Growth and photosynthesis of four invasive aquatic plant species in Europe. *Weed Research* 49: 506-515
- Hussner A. 2012. Alien aquatic plant species in European countries. *Weed Research* 52: 297-306
- Keeley JE. 1998. CAM photosynthesis in submerged aquatic plants. *The Botanical Review* 64: 127-175
- Langdon SJ, Marrs RH, Hosie CA, McAllister HA, Norris KM, Potter JA. 2004. *Crassula helmsii* in UK ponds: Effects on plant biodiversity and implications for newt conservation. *Weed Technology* 18: 1349-1352 Suppl. S.
- Laundon JR. 1961. An Australasian species of *Crassula* introduced into Britain. *Watsonia* 5: 59-63
- Leach J, Dawson H. 1999. *Crassula helmsii* in the British Isles – an unwelcome invader. *British Wildlife* 10: 234–239
- Martin T. 2015. Dunkirk avocets. *Newsletter* 3: 1-3
- Newman J. 2014. CEH Information Sheet 12: *Crassula helmsii*, Australian Swamp Stonecrop. Centre for Ecology & Hydrology
- OEPP/EPPO. 2007. *Crassula helmsii*. *Bulletin OEPP/EPPO* 37: 225–229
- Robert H, Lafontaine RM, Beudels-Jamar RC, Delsinne T. 2013. Risk analysis of the Australian swamp stonecrop *Crassula helmsii* (Kirk) Cockayne. 1-37 Risk analysis report of non-native organisms in Belgium from the Royal Belgian Institute of Natural Sciences for the Federal Public Service Health, Food chain safety and Environment
- Sainty GR, Jacobs SWL. 2003. *Crassula helmsii* “swamp *Crassula*” “swamp stonecrop” *Crassulaceae*. 134-135 *Waterplants in Australia*. 4th edition. Sainty and Associates. Sydney
- 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
- Sims PF, Sims LJ. 2016. Control and eradication of Australian swamp stonecrop *Crassula helmsii* using herbicide and burial at two podns at Mile Cross Marsh, Norfolk, England. *Conservation Evidence* 13: 39-41.
- Stace C. 1997. *New flora of British Isles*. Second edition. Cambridge University Press
- Tokarska-Guzik B, Dajdok Z, Zajac M, Zajac A, Urbisz A, Danielewicz W, Hołdyński Cz. 2012. Rośliny obcego pochodzenia w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem gatunków inwazyjnych. Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, Warszawa.
- Watson WRC. 2001. An unwelcome aquatic invader!. *Worcestershire Record* 10. (www.wbrc.org.uk/WorcRecd/Issue10/invader.htm) Data dostępu: 2018-01-22
- Webb CJ, Sykes WR, Garnock-Jones PJ. 1988. *Flora of New Zealand, Volume IV: naturalised pteridophytes, gymnosperms, dicotyledons*. DSIR, Christchurch, New Zealand

Dane pochodzące z baz danych

- CABI. 2017. *Crassula helmsii* (Australia swamp stonecrop). (www.cabi.org/isc/datasheet/16463) Data dostępu: 2018-01-27
- Gatunki obce w Polsce. 2009. Instytut Ochrony Przyrody, PAN, Kraków. (www.iop.krakow.pl/ias/gatunki) Data dostępu: 2018-01-14
- Global Invasive Species Database (GISD). 2015. Species profile *Crassula helmsii*. (<http://www.iucngisd.org/gisd/species.php?sc=1517>) Data dostępu: 2018-01-26
- Minchin D. 2008. Species Factsheet. *Crassula helmsii*. DAISIE (Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe). (<http://www.europe-aliens.org/speciesFactsheet.do?speciesId=8738>) Data dostępu: 2018-01-26
- Popiela A, Łysko A. 2018. Zachodniopomorski Atlas Rozmieszczenia Roślin Naczyniowych i Grzybów (ZARRiG).
- The Plant List. 2013. Version 1.1. (<http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/kew-2741774>) Data dostępu: 2018-01-27
- Zajac A, Zajac M. 2018. Atlas Rozmieszczenia Roślin Naczyniowych w Polsce – ATPOL.

Dane niepublikowane

- Najberek K. w przygotowaniu. Pathogens, parasites and diseases of invasive alien species in European concern.
- Pracownicy ogrodów botanicznych i arboretów. 2018. Ankieta dotycząca utrzymywania inwazyjnych gatunków roślin obcego pochodzenia w uprawie.

Inne

- Afferni M, Tavormina G. 2007. Native *Crassula* in Italy. International *Crassulaceae* Network. (http://www.crassulaceae.net/index.php?option=com_content&view=article&id=138:native-crassula-in-italy-uk&catid=43:speciescrassula&Itemid=5)

Branquart E, Stiers I, Triest L, Vanderhoeven S, Van Landuyt W, Van Rossum F, Verloove F. 2013. *Crassula helmsii* – New Zealand pigmyweed. Invasive Species in Belgium. (<http://ias.biodiversity.be/species/show/50>)
Data dostępu: 2018-01-26

BSBI. 2010. Hectad distribution of *Crassula helmsii* in Britain and Ireland. (www.bsbi.org/maps?taxonid=2cd4p9h.g2z)
Data dostępu: 2018-02-10

Dadds N, Bell S. 2008. Invasive non-native plants associated with fresh waters. A Guide to their identification. Plantlife Royal Botanic Garden Edinburgh Scottish Natural Heritage Scottish Environment Protection Agency Scottish Water (<http://www.snh.org.uk/pdfs/species/B236924.pdf>) Data dostępu: 2018-02-10

Dana ED, Sanz-Elorza M, Sobrino E. 2002. Plant invaders in Spain (checklist): The unwanted citizens. University of Almeria, Department of Plant Biology and Ecology. (<http://www.ual.es/personal/edana/alienplants/>)

Dean CE. 2015. The Ecology, Impacts, and Control of *Crassula helmsii*. 1-182 Doctoral Thesis. Bournemouth University in collaboration with the National Trust and with the Royal Society for the Protection of Birds

De Vries W, Rannap R, Briggs L. 2012. Guidelines for eradication of invasive alien aquatic species. Project report: "Securing *Leucorhina pectoralis* and *Pelobates fuscus* in the northern distribution area in Estonia and Denmark". LIFE08NAT/EE/000257.

EPPO. 2006. Report of a Pest Risk Analysis. *Crassula helmsii* (Kirk) Cockayne. (www.gd.eppo.int/download/doc/385_pre_rep_CSBHE.pdf) Data dostępu: 2018-01-27

EPPO. 2007. Pest Risk Analysis for *Crassula helmsii*. (www.gd.eppo.int/download/doc/384_pra_full_CSBHE.pdf) Data dostępu: 2018-01-27

GB non-native species secretariat. *Crassula helmsii* (Australian Swamp-stonecrop). www.nonnativespecies.org/index.cfm?pageid=168. Data dostępu 2018-04-21.

Habitas. 2009. *Crassula helmsii*, New Zealand Pygmyweed. Holywood, Ireland: National Museums Northern Ireland (www.habitas.org.uk/invasive/species.asp?item=4639) Data dostępu: 2018-01-27

Huckle J. 2005. *Crassula helmsii* New Zealand Pygmyweed. Invasive Aliens in Northern Ireland. University of Liverpool (GB). (<http://www.habitas.org.uk/invasive/species.asp?item=4639>) Data dostępu: 2018-01-25

Kelly J, Maguire CM. 2009. New Zealand Pigmyweed (*Crassula helmsii*) Invasive Species Action Plan. Prepared for NIEA and NPWS as part of Invasive Species Ireland. (file:///C:/Documents%20and%20Settings/Zosia/Moje%20dokumenty/Downloads/Crassula_helmsii_ISAP_-_Invasive_Species_Ireland.pdf) Data dostępu: 2018-01-26

Lockton AJ. 2010. Species account: *Crassula helmsii*. Botanical Society of British Isles (www.sppaccounts.bsbi.org/content/crassula-helmsii-2.html) Data dostępu: 2018-02-10

Q-bank. 2015. *Crassula helmsii*. Q-bank Invasive Plants. (<http://www.q-bank.eu/Plants/BioloMICS.aspx?Table=Plants%20-%20Species&Rec=47&Fields=All>)

Tokarska-Guzik B, Bzdęga K, Nowak T, Urbisz AI, Węgrzynek B, Dajdok Z. 2015. Propozycja listy roślin gatunków obcych, które mogą stanowić zagrożenie dla przyrody Polski i Unii Europejskiej. Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska (https://www.gdos.gov.pl/files/artykuly/5050/PROPOZYCJA_listy_gatunkow_obcych_ver_online.pdf)

USDA. 2013. Weed Risk Assessment for *Crassula helmsii* (Kirk) Cockayne (Crassulaceae) – swamp stonecrop. 1-19 (www.aphis.usda.gov/.../weeds/.../Crassula_helmsii_WRA.pdf) Data dostępu: 2018-01-27

Watson WRC. 2001. An unwelcome aquatic invader. Worcestershire Record 10 (www.wbrc.org.uk/WorcRecd/Issue10/invader.htm) Data dostępu: 2018-02-10

Pochodzące z własnych badań/obserwacji

–

Opracowano na podstawie danych źródłowych zgromadzonych w karcie informacyjnej i ankiecie gatunku autorstwa: Zofia Sotek¹, Agnieszka Kompala-Bąba², Barbara Tokarska-Guzik²

¹ Katedra Botaniki i Ochrony Przyrody, Wydział Biologii, Uniwersytet Szczeciński

² Katedra Botaniki i Ochrony Przyrody, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Śląski w Katowicach

Data opracowania: wrzesień 2018