



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: Rdestowiec sachaliński

2) nazwa łacińska: ***Reynoutria sachalinensis*** (F. Schmidt) Nakai

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

dane liczbowe:

12 545 ha 0,04% powierzchni kraju, ok. 1000 stanowisk. Dane wymagają uzupełnienia.

kategoria stopnia rozprzestrzenienia gatunku:

gatunek szeroko rozprzestrzeniony – **kategoria 4**

4) przystosowanie biologiczne do rozprzestrzeniania się:

Rdestowiec sachaliński to wieloletnia bylina, która może dorastać do wysokości 4-4,5 m. Na jednym pędzie rośliny może zawiązywać się ok. 17 000 kwiatów. Jako gatunek polikarpiczny rdestowiec sachaliński wielokrotnie kwitnie w czasie swojego życia; rozmnaża się generatywnie wykazując zdolności jednoczesnego wegetatywnego pomnażania. Kwitnie zazwyczaj od połowy lipca, a pełnia kwitnienia przypada na okres sierpień – wrzesień i może trwać do października. Powszechne jest zapylanie przez owady. Owocem jest trójgraniasty, oskrzydłony orzeszek o barwie ciemno purpurowej. Uszkodzone rośliny (m.in. po wcześniejszej wycinie, obłamaniu) mogą zawiązywać kwiaty i kontynuować kwitnienie nawet do pierwszych przymrozków. Części nadziemne zamierają jesienią, a roślina zimuje dzięki pączkom, z których na wiosnę rozwijają się nowe pędy. Rdestowiec sachaliński rozmnaża się przede wszystkim poprzez pomnażanie kłaczy, które umożliwiają szybkie i skuteczne zajmowanie nowych obszarów.

II. Oddziaływanie gatunku obcego

1) stopień inwazyjności (negatywny wpływ)

wynik oceny: 1,00

kategoria: bardzo inwazyjny gatunek obcy

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

a) wpływ na środowisko przyrodnicze

wynik oceny: 0,65

kategoria: duży

opis:

Rdestowiec sachaliński, podobnie jak pozostałe rdestowce występujące w Polsce, skutecznie konkuruje z rodzimymi gatunkami roślin, często uniemożliwiając ich wzrost i regenerację. Znacząco ogranicza dostęp do światła innym roślinom z powodu gęstego ustawienia dużych liści na łodygach. Przy masowym występowaniu gatunku, gruba i wolno rozkładająca się warstwa opadłych liści i łodyg, ogranicza kiełkowanie siewek i rozwój wielu gatunków właściwych dla siedliska. Wśród niepożądanych oddziaływań najbardziej szkodliwe jest przenikanie rdestowców na obszary chronione. Dotąd obecność rdestowca sachalińskiego odnotowano w 7 polskich parkach narodowych. Występowanie gatunku w siedliskach nadrzecznych powoduje zmiany w ich strukturze i funkcjonowaniu. Gatunek powoduje zmiany właściwości fizycznych i chemicznych gleby, a tym samym hamuje aktywności mikroorganizmów glebowych. Rdestowiec sachaliński, podobnie jak inne rdestowce, bezpośrednio reguluje ilość dostępnych zasobów azotu poprzez hamowanie procesu biologicznej denitryfikacji bakterii glebowych, co prowadzi do gromadzenia się azotanów w glebie i tym samym umożliwia roślinom intensywny wzrost ich biomasy ułatwiając skuteczną inwazję. Rdestowiec sachaliński wpływa znacząco na różnorodność biologiczną i obniżenie jakości ekosystemów łąkowych. Największe zagrożenie może stwarzać dla płazów, gadów, ptaków i ssaków, których zasadniczym pożywieniem są bezkręgowce (stawonogi).

b) wpływ na gospodarkę

wynik oceny: 1,00

kategoria: bardzo duży

opis:

Rdestowiec sachaliński wpływa pośrednio na kondycję i plonowanie roślin uprawnych poprzez hybrydyzację z blisko spokrewnionym r. ostrokończystym tworząc samotrzymujące się i bardziej inwazyjne populacje mieszańca rdestowca pośredniego. Rdestowiec sachaliński podobnie jak hybrydy powstałe z jego udziałem mogą niekorzystnie wpływać na rośliny uprawne m.in. poprzez zarastanie pól uprawnych i łąk, które stają się nieodpowiednie do uprawy. Znany jest hamujący allelopatyczny wpływ rdestowców na kiełkowanie nasion gorczycy białej stosowanej do wysiewu międzyplonów ścierniskowych czy wzrost siewek sałaty. Obecność gatunku ogranicza więc w pewnym stopniu rolnicze wykorzystanie gruntów. W ostatnim czasie rdestowiec sachaliński, analogicznie do pozostałych rdestowców, jest coraz częściej obserwowany na nieużytkach porolnych i w uprawach. Gatunek stanowi zagrożenie w dolinach rzecznych. Porastając brzegi cieków może przyczyniać się do erozji brzegów, zmiany przepływu wód, narusza zabezpieczenia przeciwpowodziowe i budowle hydrotechniczne. Zalegająca martwa materia pozostała po częściach nadziemnych i podziemnych utrudnia przepływ wody. Pędy, kłocza, oraz całe kępy rośliny mogą osadzać się na konarach wykrotów zalegających w korycie rzeki, co jest szczególnie niebezpieczne w okresie wezbrań i może być przyczyną lokalnych podtopień lub powodzi. Na terenach z infrastrukturą mieszkaniową i gospodarczą obserwowane są zniszczenia powodowane przede wszystkim przez rozrastające się kłocza rośliny. Penetrując podłoże gatunek może uszkadzać fundamenty i ściany budynków, ściany kanałów melioracyjnych, nawierzchnie dróg, chodników dla pieszych i parkingów samochodowych. Gatunek wywiera również negatywny wpływ na miejsca kultu religijnego, np. na cmentarzach. Rozległe płyty rdestowca sachalińskiego ograniczają widoczność na łąkach dróg, przysłaniają znaki drogowe oraz ograniczają dostępność do zbiorników wodnych.

c) wpływ na zdrowie człowieka

wynik oceny: 0,00

kategoria: bardzo mały

opis:

Rdestowiec sachaliński nie wykazuje negatywnego wpływu na zdrowie ludzi.

d) wpływ na usługi ekosystemowe

wynik oceny: 0,42

kategoria: neutralny

opis:

Obecność rdestowca sachalińskiego wpływa umiarkowanie pozytywnie na usługi zaopatrzeniowe. Ze względu na miododajne właściwości i późne kwitnienie dostarczające pożytku dla pszczół, występowanie gatunku może być postrzegane jako korzystne m.in. przez właścicieli pasiek. Gatunek jest uznany za roślinę energetyczną. Podkreśla się tutaj rolę dwóch kultywarów gatunku: *Fallopia sachalinensis* IGNISCUM Candy® i *Fallopia sachalinensis* IGNISCUM Basic®, które wykorzystywane są w badaniach nad optymalizacją uprawy dla uzyskania maksymalnie dużej biomasy jak również produktów z niej otrzymywanych. Pędy rdestowca stosowane są również we florystyce (bukieciarstwie). Rdestowiec sachaliński zawiera także związki przydatne w zwalczaniu niektórych drobnoustrojów (środek Milsana™ skuteczny w zwalczaniu chorób drobnoustrojowych u niektórych roślin uprawnych). Gatunek, podobnie jak pozostałe rdestowce, jest wykorzystywany w ziołolecznictwie. Zawiera wiele związków biologicznie czynnych m.in. resweratrol. Dawniej roślina wykorzystywana była jako pasza dla bydła. Podobnie jak pozostałe inwazyjne gatunki rdestowców, wywiera negatywny wpływ na usługi regulacyjne poprzez m.in. zmiany właściwości fizycznych i chemicznych gleby, a tym samym aktywności mikroorganizmów glebowych oraz hamowanie procesu biologicznej denitryfikacji bakterii glebowych, co sprzyja intensywnemu wzrostowi ich biomasy ułatwiając skuteczną inwazję. Masowe występowanie r. sachalińskiego może prowadzić do zmiany produktywności ekosystemów lasów łęgowych i sąsiadujących siedlisk wodnych, ze względu na wypieranie rodzimych gatunków, zmiany składu gatunkowego i struktury ekosystemu, a także zasobów pokarmowych, w związku z dużą produkcją nekromasy (ściółki). Ponadto rośliny powodują erozję brzegów rzek i strumieni, a także mogą uszkadzać konstrukcje wałów przeciwpowodziowych oraz budowli hydrotechnicznych. Zalegająca martwa materia, pozostała po częściach nadziemnych i podziemnych, utrudnia przepływ wody. Pędy, kłącza, oraz całe kępy rośliny mogą osadzać się na konarach wykotłów zalegających w korycie rzeki co jest szczególnie niebezpieczne w okresie wezbrań i może być przyczyną lokalnych podtopień lub powodzi. Produkowane przez rdestowca sachalińskiego związki chemiczne o charakterze allelopatycznym hamują kiełkowanie nasion i wzrost innych roślin. Wpływ gatunku na usługi kulturowe jest neutralny. Rośliny tworzą jednogatunkowe i wielkopowierzchniowe płyty, często zajmujące rozległe przestrzenie m.in. na terenach rekreacyjnych i turystycznych, w parkach, nad brzegami rzek i w otoczeniu zbiorników wodnych, ograniczając dostęp do wody.

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:

Zawleczenie gatunków z materiałami stosowanymi jako podłoże (z glebą, materiałem roślinnym – ściółką, sianem, słomą, trocinami, itp.)

zwięzły opis wskazanej drogi przenoszenia

Droga ta obejmuje transport masowych ilości i objętości materiałów stanowiących różnego typu podłoże, np. gleby, wiórów drzewnych i trocin, ściółki, słomy, torfu, itp., który jest potencjalnym źródłem wnikania do nowych środowisk i regionów obcych taksonów. Transportowane podłoże może być zanieczyszczone czy może zawierać różnego rodzaju drobnoustroje glebowe, patogeny czy grzyby. Zawleczenie z transportowanym podłożem nie obejmuje jednak patogenów i pasożytów drewna, opisywanych w osobnej kategorii dróg wnikania, tj. „zawleczenie gatunków z drewnem”. Nie należy też mylić tej kategorii z „zawleczeniem gatunków z materiałem szkółkarskim”, gdzie w transporcie i handlu materiałem szkółkarskim mogą być transportowane niewielkie ilości i objętości gleby czy innego typu podłoża zawierające osobniki obcych gatunków.

Podobnie jak w przypadku pokrewnych taksonów: gatunku rdestowca ostrokończystego *R. japonica* i mieszańca rdestowca pośredniego *R. xbohemica*, nasiona i diaspory wegetatywne rdestowca sachalińskiego mogą być zawlekanie na nowe tereny na skutek niezamierzonych działań człowieka. Główną drogą ich wprowadzenia jest w tym przypadku zawlekanie z transportem „zanieczyszczonej” gleby na znaczne odległości (także z zanieczyszczonymi maszynami i sprzętem), a następnie wykorzystywanie w innych miejscach, np. w dolinach rzecznych podczas prac związanych z umacnianiem brzegów, remontów i budowy wałów przeciwpowodziowych, w czasie prac budowlanych związanych m.in. z budową dróg, parkingów czy udrażnianiem lub pogłębieniem rowów melioracyjnych.

Nawet lokalnie naruszenie struktury gleby, częściowe zniszczenie rdestowca może przyspieszyć wzrost wegetatywny i wytworzenie dodatkowych pędów. Rdestowiec sachaliński preferuje siedliska wilgotniejsze i ma węższą skalę ekologiczną. W warunkach dolin rzecznych, teras zalewowych, kamieńców czynnikiem sprzyjającym dalszemu rozprzestrzenianiu się tą drogą będzie woda, a szczególnie wezbrania powodziowe. Woda może porywać fragmenty kłączy i przenosić je na dalsze odległości. Dlatego łatwiej temu gatunkowi kolonizować nowe odcinki linii brzegowej cieków. W porównaniu do pozostałych rdestowców rozprzestrzenia się wolniej. Ta droga przenoszenia ma duże znaczenie społeczno-gospodarcze, w szczególności w zakresie polityki przeciwpowodziowej i remontów wałów a także dbania o szlaki komunikacyjne (drogi, mosty, parkingi). Dlatego długo jeszcze będzie mieć znaczenie dla rozprzestrzenia się gatunku.

Możliwe zagrożenie dla środowiska i świadczeń ekosystemowych, gospodarki człowieka są zbieżne z opisanymi w pkt II.2 lecz będą dotyczyły przede wszystkim siedlisk nadrzecznych ze względu na specyfikę tej drogi przenoszenia tzn. przede wszystkim prace ziemne oraz wymagania siedliskowe gatunku.

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

1 000 001-10 000 000 fragmentów kłączy zdolnych do rozmnożenia wegetatywnego (także nasion)

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 – wzrost liczebności szeroko rozpowszechnionego gatunku wysokiego ryzyka (wzrost: W4→)

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)

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 akwarystyką i terrarystyką, które zaliczane są do kategorii „Ucieczka gatunków zwierząt domowych, gatunków akwarystycznych i terrarystycznych”.

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.

Introdukcja rdestowca sachalińskiego, podobnie jak taksonów pokrewnych, wiązała się z jego walorami dekoracyjnymi, dlatego był sadzony w ogrodach. Oprócz tego sadzono go w lasach gdzie był wykorzystywany do maskowania ambon myśliwskich. Roślina była (i jest nadal) postrzegana jako niezwykle atrakcyjna ze względu na osiągnięte rozmiary zarówno pędów jak i liści. Ze względu na te walory ozdobne obejmujące także pokrój i duże efektowne kwiatostany i owocostany, rdestowiec sachaliński może w miejskim środowisku zwiększać atrakcyjność nieużytkowanych terenów.

Z uwagi na jego inwazyjny charakter i niebezpieczeństwo jakie stwarza jego uprawa jest prawnie zakazana na terenie całego kraju zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 9 września 2011 r. w sprawie listy roślin i zwierząt gatunków obcych, które w przypadku uwolnienia do środowiska przyrodniczego mogą zagrozić gatunkom rodzimym lub siedliskom przyrodniczym. Pomimo tego rdestowiec sachaliński występuje jednak nadal w wielu miejscach dawnej i aktualnej uprawy (zabytkowe parki dworskie, ogrody miejskie i przydomowe, cmentarze), skąd może „ucieć” wskutek niewłaściwych zabiegów pielęgnacyjnych, wywozu odpadów ogrodniczych, kompostowania itp.

Możliwe zagrożenie dla środowiska i świadczeń ekosystemowych, gospodarki człowieka związane z przedostaniem rdestowca sachalińskiego tą drogą są zbieżne z opisanymi w pkt II.2, lecz wpływ będzie zależał od tego gdzie przedostaną się diaspory rdestowca czy na siedliska (pół-) naturalne w szczególności wilgotne bądź nadrzeczne czy antropogeniczne.

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

100 001-1 000 000 fragmentów kłączy zdolnych do rozmnożenia rośliny (także nasion)

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 – wzrost liczebności szeroko rozpowszechnionego gatunku wysokiego ryzyka (wzrost: W4→)

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

3) propozycja nazwy określającej wskazaną drogę przenoszenia:

Samodzielne rozprzestrzenienie 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.

Samodzielna ekspansja gatunku może zachodzić m.in. wzdłuż dolin rzecznych następujących granicznych rzek: Odra, Bug, Olza. Są tam siedliska, które sprzyjają rozprzestrzenianiu się gatunku. Może to się odbywać przede wszystkim poprzez dyspersję kłączy wraz z wodą (szczególnie w czasie wezbrań rzek). Nawet niewielki, kilkucentymetrowy fragment kłączy z pojedynczym pakiem może dać początek nowej roślinie. Również występowanie populacji rdestowców w dopływach wyżej wymienionych rzek stanowi zagrożenie i czyni bardziej prawdopodobnym inwazję rośliny do naszego kraju.

Możliwe zagrożenia dla środowiska i świadczeń ekosystemowych, gospodarki człowieka związane z przenoszeniem rdestowca sachalińskiego tą drogą są zbieżne z opisanymi w pkt II.2, lecz będą dotyczyły przede wszystkim siedlisk nadrzecznych ze względu na specyfikę tej drogi.

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

10 001-100 000 fragmentów kłączy zdolnych do rozmnożenia rośliny.

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 – wzrost liczebności szeroko rozpowszechnionego gatunku wysokiego ryzyka (wzrost: W4→)

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

4) propozycja nazwy określającej wskazaną drogę przenoszenia:

Zawleczenie gatunków na/w pojazdach (samochodach, pociągach, itp.)

zwięzły opis wskazanej drogi przenoszenia

Różnego typu środki transportu, jakimi są pojazdy mechaniczne (tj. samochody osobowe, furgonetki, samochody dostawcze, ciężarówki, pociągi, itd.) mogą być wektorem zawleczenia gatunków inwazyjnych i obcych. Osobniki gatunków inwazyjnych mogą ukrywać się w dowolnych dostępnych miejscach wewnątrz lub na powierzchni pojazdu, a pojazdy przemieszczając się ułatwiają zawleczenie gatunków inwazyjnych poza ich naturalny zasięg. Ta droga wnikania obejmuje wszystkie gatunki, które transportowane są jako „pasażerowie na gapę” w różnego typu pojazdach mechanicznych. Droga ta odnosi się do osobników gatunków obcych, które mogą być związane z pojazdami mechanicznymi, a nie do gatunków, które mogą być powiązane z ładunkami, kontenerami, pojemnikami, opakowaniami, osobami czy bagażami przewożonymi przez pojazdy mechaniczne.

Nasiona i drobne fragmenty kłączy rdestowca sachalińskiego mogą być zawlekane wraz z transportem drogowym i kolejowym. Mając na uwadze charakter tej drogi (przyczepianie się nasion i niewielkich fragmentów kłączy do opon i innych części kół) ta droga nie odgrywa w praktyce istotnego znaczenia.

Możliwe zagrożenie dla środowiska i świadczeń ekosystemowych, gospodarki człowieka są zbieżne z opisanymi w pkt II.2 lecz wpływ będzie zależeć od tego gdzie przedostaną się diaspory i fragmenty rdestowca czy na siedliska (pół-) naturalne czy antropogeniczne.

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

1 001-10 000 fragmentów kłączy zdolnych do rozmnożenia wegetatywnego (także nasion)

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 – wzrost liczebności szeroko rozpowszechnionego gatunku wysokiego ryzyka (wzrost: W4→)

Pozycja drogi w rankingu istotności dla przenoszenia gatunku: **4**

5) propozycja nazwy określającej wskazaną drogę przenoszenia:

Zawleczenie gatunków na/w maszynach lub urządzeniach

zwięzły opis wskazanej drogi przenoszenia

Przemieszczanie i import ciężkich maszyn i urządzeń, takich jak różnego typu pojazdy mechaniczne, sprzęt wojskowy i wszelkie inne materiały transportowane między lokalizacjami, np. w przypadku misji ratunkowych i ratowniczych, są potencjalną drogą wnikania dla gatunków obcych. Osobniki tych gatunków mogą być ukryte w małych przestrzeniach wewnątrz lub na zewnątrz transportowanego sprzętu, przez co mogą być trudne do wykrycia. Organizmy te mogą się dostać do wnętrza lub na transportowany sprzęt zarówno w rejonie, gdzie sprzęt był wcześniej używany, jak i w miejscach postoju czy miejscach parkowania czy magazynowania sprzętu. Droga wnikania definiowana jako „zawleczenie gatunków na/w maszynach lub urządzeniach”

nie obejmuje taksonów stanowiących skażenie czy zarażenie gatunków transportowanych wraz z maszynami i ciężkim sprzętem.

Droga ta nie odgrywa większego znaczenia w przenoszeniu diaspor rdestowca sachalińskiego. Możliwe jest dostanie się nasion lub fragmentów kłączy na powierzchnię lub wnętrza pojazdów takich jak transportowane ciągniki, małe dźwigi, koparki, samochody osobowe na lawecie, sprzęt wojskowy na poligonach w trakcie ćwiczeń. Prawdopodobieństwo zawleczenia gatunku tą drogą jest niższe niż przypadki przeniesienia gatunku z wykorzystaniem pojazdów mechanicznych (patrz droga nr 4).

Możliwe zagrożenia dla środowiska i świadczeń ekosystemowych, gospodarki człowieka są zbieżne z opisanymi w pkt II.2 lecz wpływ będzie zależał od tego gdzie przedostaną się diaspory i fragmenty rdestowca czy na siedliska (pół-) naturalne czy antropogeniczne.

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

101-1 000 fragmentów kłączy zdolnych do rozmnożenia rośliny

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 – wzrost liczebności szeroko rozpowszechnionego gatunku wysokiego ryzyka (wzrost: W4→)

Pozycja drogi w rankingu istotności dla przenoszenia gatunku: 5

6) propozycja nazwy określającej wskazaną drogę przenoszenia:

Ucieczka gatunków z ogrodów botanicznych i ogrodów zoologicznych

zwięzły opis wskazanej drogi przenoszenia

Droga ta odnosi się do ucieczek z obiektów takich jak ogrody zoologiczne i botaniczne, gdzie zwierzęta i rośliny dzikich gatunków przetrzymywane są w zamknięciu, eksponowane publicznie, oraz mogą się rozmnażać lub być uprawiane. Ogrody botaniczne i zoologiczne od dawna umożliwiają prezentowanie wybranych gatunków roślin i zwierząt z całego świata, a w ostatnim czasie wykorzystywane są również w badaniach naukowych, ochronie przyrody oraz w celach wystawienniczych i edukacyjnych. Tak długo jak istnieją ogrody botaniczne i ogrody zoologiczne zdarzają się również przypadki ucieczek z tych obiektów. Mimo, że urzędnicy zabezpieczające i specjalne protokoły w wielu nowoczesnych ogrodach zoologicznych i botanicznych powinny zapobiegać ucieczkom, mogą one nadal mieć miejsce, np. z powodu uszkodzenia systemów zabezpieczających lub wraz z wodą pochodzącą z czyszczenia akwariów poprzez kanalizację, nieodpowiedni system filtrujący lub naruszenie obowiązujących procedur. Dotyczy to w szczególności sytuacji ekstremalnych lub nietypowych, takich jak ekstremalne wydarzenia pogodowe (śnieżyca, powódź, pożar), trudności finansowe lub konflikty zbrojne. Ta kategoria odnosi się do wszystkich kolekcji flory i fauny, które są prezentowane publicznie, począwszy od dużych miejskich ogrodów botanicznych i zoologicznych, aż po mniejsze lokalne obiekty (np. przydrożne mini-zoo). Do tej kategorii należy zaliczyć również wszystkie obiekty hodowlane, konserwatorskie lub badawcze będące własnością lub wykorzystywane przez wymienione powyżej placówki, które mogą nie być prezentowane i udostępnione publiczności i nie znajdować się w tym samym miejscu, co główne ogrody botaniczne i zoologiczne. Ogromna różnorodność obiektów i wyspecjalizowanych instytucji charakteryzujących się analogicznymi rolami, określanymi zbiorowo jako "ogrody zoologiczne" znacznie różni się w zależności od rodzaju pokazywanych zwierząt, co może wpływać na przypisanie im właściwej kategorii związanej z określoną drogą wnikania. Przykładowo ogrody zoologiczne mogą mieć zarówno charakter ogólny jak i wyspecjalizowany, w którym to przypadku mogą być nazwane według odpowiedniej specjalizacji, np. małpiarnia, papugarnia, safari park, muzeum żywych motyli, akwarium, oceanarium, delfinarium, park owadów, itp. Wszelkie inne ucieczki z kolekcji prywatnych, w tym cyrków, sklepów zoologicznych i wszelkich innych placówek, które nie spełniają definicji ogrodu botanicznego i zoologicznego (a także ośrodka rehabilitacji zwierząt), są ujęte w kategorii „inny rodzaj ucieczki gatunków z warunków kontrolowanych (np. ze sklepów zoologicznych, z cyrków)”.

Droga ta obejmuje także tak zwane "ułatwione ucieczki", podczas których pomagano gatunkom w ucieczce i/lub zostały one uwolnione z niewoli nielegalnie.

Rdestowiec sachaliński znajduje się w 8 kolekcjach w kilku ogrodach botanicznych i arboretach. Jego uprawa jest pod kontrolą i w razie potrzeby jest zwalczany co miało miejsce w 5 przypadkach. Jednak dużo mniej

niż w ogrodach przydomowych, na skwerach, parkach oraz w miejscach ruderalnych, nieużytkach, w dolinach rzecznych, skrajach lasów itp. W związku z masowym występowaniem tego gatunku w Polsce oraz zabezpieczeniami jakie stosują pracownicy ogrodów droga ta nie ma żadnego znaczenia dla dalszej inwazji rośliny. Prawdopodobieństwo przenoszenia tą drogą nasion lub kłaczy jest prawie niemożliwe jedynie w przypadku lokalnych kataklizmów: silnych podtopień, huraganów itd.

Możliwe zagrożenia dla środowiska i świadczeń ekosystemowych, gospodarki człowieka związane z przenoszeniem rdestowca sachalińskiego tą drogą są zbieżne z opisanymi w pkt II.2.

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

101-1 000 fragmentów kłaczy zdolnych do rozmnożenia rośliny.

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 – wzrost liczebności szeroko rozpowszechnionego gatunku wysokiego ryzyka (wzrost: W4→)

Pozycja drogi w rankingu istotności dla przenoszenia gatunku: 5

7) propozycja nazwy określającej wskazaną drogę przenoszenia:

Ucieczka gatunków roślin z upraw rolnych (w tym roślin wykorzystywanych do produkcji biopaliw)

zwięzły opis wskazanej drogi przenoszenia

Droga ta obejmuje uciezki roślin, które zostały sprowadzone w celach uprawy, również produkcji biomasy. Gatunki wykorzystywane na dużą skalę w rolnictwie oraz gatunki służące do produkcji żywności i lokalnych produktów żywnościowych są sadzone i uprawiane poza ich pierwotnym zasięgiem występowania. Podczas wprowadzania do stosunkowo ograniczonego i/lub kontrolowanego środowiska rolniczego wiele gatunków, poprzez rozprzestrzenianie się nasion, poszczególnych części lub całych osobników, wniknęło do nowych środowisk i siedlisk na całym świecie. Oprócz tradycyjnych upraw i produktów rolnych kategoria ta obejmuje również gatunki uprawiane jako surowce bioenergetyczne lub biopaliwa.

Kategoria ta obejmuje rośliny, glony, grzyby i inne gatunki mikroorganizmów hodowanych w celu produkcji żywności i innych upraw rolnych, z wyjątkiem gatunków uprawianych głównie do produkcji drewna, które przynależą do innej kategorii. Omawiana droga obejmuje jednak gatunki drzew uprawiane w kontrolowanych środowiskach w celu produkcji żywności i zasobów innych niż drewno, na przykład drzewa owocowe w sadach. Kategoria ta obejmuje również grzyby i inne gatunki mikroorganizmów, które są uprawiane do produkcji żywności takiej jak na przykład substytuty mięsa czy drożdże. Nie obejmuje ona natomiast wszystkich zwierząt lądowych hodowlanych lub wykorzystywanych do pracy, a także gatunków wodnych, które należą do innych kategorii.

W Polsce obowiązuje zakaz uprawy rdestowca sachalińskiego. Przepisy prawa zabraniają wprowadzania gatunku do środowiska przyrodniczego oraz uprawy. Dwa kultywary gatunku a mianowicie: *Fallopia sachalinensis* IGNISCUM Candy® i *Fallopia sachalinensis* IGNISCUM Basic® znajdują zastosowanie jako rośliny energetyczne, lecz nie w Polsce. Duża wartość opałowa wynosząca ok. 18,4 MJ/kg, szybki wzrost rośliny powodują, że rośnie zainteresowanie uprawą tego gatunku na cele energetyczne. W literaturze naukowej, popularno-naukowej oraz w Internecie: na blogach, forach internetowych pojawia się sporo informacji na ten temat. Podobnie jest z wykorzystaniem rośliny w fitoremediacji i rekultywacji do oczyszczania gleb z metali ciężkich. Ponadto niektórzy wskazują na jego potencjalne właściwości lecznicze i paszowe. Pomimo opisanych zastosowań nie prowadzi się uprawy tego gatunku w Polsce. Obecnie brak danych i przesłanek, aby stwierdzić, że tą drogą do środowiska przedostają się osobniki rdestowca sachalińskiego. Dopóki nie ma upraw rdestowca na cele energetyczne droga ta pozostaje wyłącznie teoretyczną możliwością inwazji gatunku.

Możliwe zagrożenia dla środowiska i świadczeń ekosystemowych, gospodarki człowieka związane z przenoszeniem rdestowca sachalińskiego tą drogą są zbieżne z opisanymi w pkt II.2.

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

101-1 000 fragmentów kłączy zdolnych do rozmnożenia rośliny.

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 – wzrost liczebności szeroko rozpowszechnionego gatunku wysokiego ryzyka (wzrost: W4→)

Pozycja drogi w rankingu istotności dla przenoszenia gatunku: **5**

IV. Źródła danych

Opublikowane wyniki badań

- Alberternst B, Böhmer HJ. 2010. Impacts of the invasive plant *Fallopia japonica* (Houtt.) on plant communities and ecosystem processes. *Biological Invasions* 12: 1243–1252
- Anioł-Kwiatkowska J, Śliwiński M. 2009. Obce rośliny energetyczne – zagrożenie dla flory Polski. *Pamiętnik Puławski* 150: 35–44
- Bailey JP. 2003. Japanese Knotweed s.l. at home and abroad. W: L. Child, J.H. Brock, K. Prach, P. Pyšek., P.M. Wade, W. Williamson (red.), *Plant invasions – ecological threats and management solutions*. ss. 183–196. Backhuys, Leiden, The Netherlands.
- Bailey JP. 2013. The Japanese knotweed invasion viewed as a vast unintentional hybridization experiment. *Heredity* 110(2): 105–110
- Bailey JP, Bímová K, Mandák B. 2009. Asexual spread versus sexual reproduction and evolution in Japanese Knotweed s.l. sets the stage for the “Battle of the Clones”. *Biological Invasions* 11: 1189–1203
- Bailey JP, Conolly AP. 2000 Prize-winners to pariahs – A history of Japanese Knotweed s.l. (Polygonaceae) in the British Isles. *Watsonia* 23: 93–110
- Bailey JP, Wisskirchen R. 2006. The distribution and origins of *Fallopia* × *bohemica* (Polygonaceae) in Europe. *Nordic Journal of Botany* 24: 173–200
- Balogh L. 2008. Japanese, giant and Bohemian knotweed (*Fallopia japonica* (Houtt.) Ronse Decr., *F. sachalinensis* (Frdr. Schmidt) Ronse Decr. and *F. ×bohemica* (Chrték et Chrtková) J. P. Bailey). W: Z. Botta-Dukát, L. Balogh (red.), *The most important invasive plants in Hungary*. ss. 13–33. Institute of Ecology and Botany, Hungarian Academy of Sciences, Vácrátót, Hungary.
- Bardon C, Piola F, Bellvert F, el Zahar Haichar F, Comte G, Meiffren G, Pommier T, Puijalon S, Tsafack N, Poly F. 2014. Evidence for biological denitrification inhibition (BDI) by plant secondary metabolites. *New Phytologist* 204: 1–11
- Bardon C, Piola F, el Zahar Haichar F, Meiffren G, Comte G, Missery B, Balby M, Poly F. 2016. Identification of B-type procyanidins in *Fallopia* spp. involved in biological denitrification inhibition. *Environmental Microbiology* 18(2): 644–655
- Berling DJ, Bailey JP, Conolly AP. 1994. *Fallopia japonica* (Houtt.) Ronse Decraene (*Reynoutria japonica* Houtt.; *Polygonum cuspidatum* Sieb. & Zucc.). *Journal of Ecology* 82: 959–979
- Berchová-Bímová K, Soltysiak J, Vach M. 2014. Role of different taxa and cytotypes in heavy metals absorption in knotweeds (*Fallopia*). *Scientia Agriculturae Bohemia* 45(1): 11–18
- Bergstrom JD, Kallin P, Obropta Ch. 2008. Implementing restoration projects upstream from the Teaneck Creek Conservancy. *Urban Habitats* 5(1): 166–170
- Bohren C. 2011. Exotic weed contamination in Swiss agriculture and the non-agriculture environment. *Agronomy for Sustainable Development* 31: 319–327
- Bomanowska A, Kirpluk I, Adamowski W, Palus J, Otręba A. 2014. Problem inwazji roślin obcego pochodzenia w polskich parkach narodowych. W: A. Otręba, D. Michalska-Hejduk (red.) *Inwazyjne gatunki roślin w Kampinoskim Parku Narodowym*. ss. 9–14. Kampinoski Park Narodowy, Izabelin.

- Chen H., Tuck T., Ji X., Zhou X., Kelly G., Cuerrier A., Zhang J. 2013 Quality assessment of Japanese Knotweed (*Fallopia japonica*) grown on Prince Edward Island as source of resveratrol. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 61(26): 6383–6392
- Child L, Wade M. 2000. *The Japanese Knotweed Manual: The Management and Control of an Invasive Alien Weed*. Packard Publishing Limited, Chichester.
- Chmura D, Tokarska-Guzik B, Nowak T, Woźniak G, Bzdęga K, Koszela K, Gancarek M. 2015. The influence of invasive *Fallopia* taxa on resident plant species in two river valleys (southern Poland). *Acta Societatis Botanicorum Poloniae* 84(1): 23–33
- Cyrankowski M, Osipiuk J, Adamczyk D. 2011. Plants as an alternative source of energy. *Annals of Warsaw University of Life Sciences – SGGW. Forestry and Wood Technology* 73: 210–213
- Dassonville N, Guillaumaud N, Piola F, Meerts P, Poly F. 2011. Niche construction by the invasive Asian knotweeds (species complex *Fallopia*): Impact on activity, abundance and community structure of denitrifiers and nitrifiers. *Biological Invasions* 13: 1115–1133
- Dommanget F, Spiegelberger T, Cavaillé P, Evette A. 2013. Light Availability Prevails Over Soil Fertility and Structure in the Performance of Asian Knotweeds on Riverbanks: New Management Perspectives. *Environmental Management* 52: 1453–1462
- Duquette MC, Compérot A, Hayes LF, Pagola C, Bezile F, Dubé J, Lavoie C. 2015. From the source to the outlet: understanding the distribution of invasive knotweeds along a North American river. *River Research and Applications*: DOI: 10.1002/rra.2914.
- Forman J, Kesseli R. 2003 Sexual reproduction in the invasive species *Fallopia japonica* (Polygonaceae). *American Journal of Botany* 90: 586-592
- Fuchs C. 1957. Sur le développement des structures de l'appareil souterrain du *Polygonum cuspidatum* SIEB. ET ZUCC. *Bulletin de la Société Botanique de France* 104: 141–147
- Funkenberg T, Roderus D, Buhk C. 2012 Effects of climatic factors on *Fallopia japonica* s.l. seedling establishment: evidence from laboratory experiments. *Plant Species Biology* 27(3): 218-225
- Gerber E, Krebs C, Murrell C, Moretti M, Rocklin R, Schaffner U. 2008. Exotic invasive knotweeds (*Fallopia* spp.) negatively affect native plant and invertebrate assemblages in European riparian habitats. *Biological Conservation* 141: 646–654
- Gioria M, Osborne B. 2010. Similarities in the impact of three large invasive plant species on soil seed bank communities. *Biological Invasions* 12(6): 1671–1683
- 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>
- Heděnc P, Novotný D, Ust'ak S, Honzík R, Kovářová M, Šimáčková H, Frouz J. 2014. Allelopathic effect of new introduced biofuel crops on the soil biota: A comparative study. *European Journal of Soil Biology* 63: 14–20
- Hegi G. 1910/12 *Illustrierte Flora von Mittel-Europa*. 3. München. 189–190
- Hutla P, Jevič P, Mazancová J, Plíštil D. 2005. Emission from energy herbs combustion. *Research in Agricultural Engineering* 51: 28–32
- Inoue M, Nishimura H, Li HH, Mizutani J. 1992. Allelochemicals from *Polygonum sachalinense* For. Schm. (Polygonaceae). *Journal of Chemical Ecology* 18(10): 1833-1840
- Kappes H, Lay R, Topp W. 2007. Changes in different trophic levels of litter dwelling macrofauna associated with Giant Knotweed invasion. *Ecosystems* 10: 734–744
- Kirpluk I. 2016. Gatunki z rodzaju rdestowiec *Reynoutria* spp. w: A. Obidziński, E. Kołaczkowska, A. Otręba (red.). *Metody zwalczania obcych gatunków roślin występujących na terenie Puszczy Kampinoskiej*. 59-65 Kampinoski Park Narodowy, Izabelin.
- Koning L, Veste M, Freese D, Lebzien S. 2015. Effects of nitrogen and phosphate fertilization on leaf nutrient content, photosynthesis, and growth of the novel bioenergy crop *Fallopia sachalinensis* cv. 'Igniscum Candy'. *Journal of Applied Botany and Food Quality* 88: 22–28
- Konstantinidou-Doltsinis S, Schmit A. 1998. Impact of treatment with plant extracts from *Reynoutria sachalinensis* (F. Schmidt) Nakai on intensity of powdery mildew severity and yield in cucumber under high disease pressure. *Crop Protection* 17(8): 649–656
- Kretz M. 1994. Kontrolle des Japan-Knöterichs an Fließgewässern. I. Erprobung ausgewählter Methoden. W: Landesanstalt f. Umweltschutz Baden-Württemberg. *Handbuch Wasser* 2, No. 10.

- Lamberti-Raverot B, Piola F, Thiébaud M, Guillard L, Vallier F, i in. 2017. Water dispersal of the invasive complex *Fallopia*: The role of achene morphology. *Flora* 234: 150-157 Elsevier
- Lebzien S, Veste M, Fechner H, Koning L, Mantovani D, Freese D. 2012. The Giant Knotweed (*Fallopia sachalinensis* var. *Igniscum*) as a new plant resource for biomass production for bioenergy. *Geophysical Research Abstracts* 14: 6060
- Lisowski A, Dąbrowska M, Strużyk A, Klonowski J, Podlaski S. 2008. Ocena rozkładu długości cząstek roślin energetycznych rozdrobnionych w rozdrabniaczu bijakowym. *Problemy Inżynierii Rolniczej* 4: 77–84
- Maerz JC, Blossey B, Nuzzo V. 2005. Green frogs show reduced foraging success in habitats invaded by Japanese knotweed. *Biodiversity and Conservation* 14: 2901–2911
- Mandák B., Pyšek P., Bímová K. 2004. History of the invasion and distribution of *Reynoutria* taxa in the Czech Republic: a hybrid spreading faster than its parents. *Preslia* 76: 15–64
- Mantovani D, Veste M, Gypser S, Halke C, Koning L, Freese D, Lebzien S. 2014. Transpiration and biomass production of the bioenergy crop Giant Knotweed *Igniscum* under various supplies of water and nutrients. *Journal of Hydrology and Hydromechanics* 62(4): 31–323
- Marigo G, Pautou G. 1998. Phenology, growth and ecophysiological characteristics of *Fallopia sachalinensis*. *Journal of Vegetation Science* 9(3): 379–386
- Maurel N, Salmon S, Ponge JF, Machon N, Moret J, Muratet A. 2010. Does the invasive species *Reynoutria japonica* have an impact on soil and flora in urban wastelands? *Biological Invasions* 12: 1709–1719
- Metcalfe RJ, Wale SJ. 1997. Evaluation of Milsana for the control of *Septoria tritici* in wheat. *Tests of Agrochemicals and Cultivars* 18: 52–53
- Mirek Z, Piękoś-Mirkowa H, Zajac A, Zajac M. 2002. Flowering plants and pteridophytes of Poland. A checklist. *Biodiversity of Poland*. 1: 1–442
- Miyawaki A. 1989 *Vegetation of Japan: Volume 9. Shibundo, Hokkaido, Japan* 563
- Moravcová L, Pyšek P, Jarošík V, Zákřavský P. 2011. Potential phytotoxic and shading effects of invasive *Fallopia* (Polygonaceae) taxa on the germination of dominant native species. *Neobiota* 9: 31–47
- Murrell C, Gerber E, Krebs C, Parepa M, Schaffner U, Bossdorf O. 2011. Invasive knotweed affects native plants through allelopathy. *American Journal of Botany* 98: 38–43
- Nishizono H, Kubota K, Suzuki S, Ishii F. 1989. Accumulation of heavy metals in cell walls of *Reynoutria japonica* roots from metalliferous habitats. *Plant and Cell Physiology* 30: 595–598
- Onete M, Ion R, Florescu L, Manu M, Bodescu FP, Neagoe A. 2015. Arieş river valley as migration corridor for alien plant species and contamination source for surrounding grasslands and agricultural fields. *Agronomy* 58: 398–405
- Parepa M, Markus M, Krebs C, Bossdorf O. 2013. Hybridization increases invasive knotweed success. *Evolutionary Applications* 1–8
- Peng W, Qin R, Li X, Zhou H. 2013. Botany, phytochemistry, pharmacology, and potential application of *Polygonum cuspidatum* Sieb. et Zucc.: a review. *Journal of Ethnopharmacology* 148: 729–745
- Pyšek P, Prach K. 1993. Plant invasions and the role of riparian habitats a comparison of four species alien to central Europe. *Journal of Biogeography* 20: 413–420
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2011 r. w sprawie listy roślin i zwierząt gatunków obcych, które w przypadku uwolnienia do środowiska przyrodniczego mogą zagrozić gatunkom rodzimym lub siedliskom przyrodniczym (Dz. U. Nr 210, poz. 1260).
- Salles JF, Mallon CA. 2014. Invasive plant species set up their own niche. *New Phytologist* 204: 435–437
- Schuster TM, Reveal JL, Bayly NJ, Kron KA. 2015. An updated molecular phylogeny of Polygonoideae (Polygonaceae): relationships of *Oxygonum*, *Pteroxygonum*, and *Rumex*, and a new circumscription of *Koenigia*. *Taxon* 64(6): 1188–1208
- Schuster TM, Wilson KL, Kron KA. 2011. Phylogenetic relationships of *Muehlenbeckia*, *Fallopia*, and *Reynoutria* (Polygonaceae) investigated with chloroplast and nuclear sequence data. *International Journal of Plant Sciences* 172(8): 1053–1066
- Shaw RH, Seiger LA. 2002 Japanese Knotweed. W: R. van Driesche, S. Lyon, B. Blossey, M. Hoddle, R. Reardon 2002. *Biological Control of Invasive Plants in the Eastern United States*. ss. 159-166. USDA Forest Service Publication FHTET-2002-04.

- Širka H.V., Lakušić D., Šinžar-Sekulić J., Nikolić T., Jovanović S. 2013. *Reynoutria sachalinensis*: a new invasive species to the flora of Serbia and its distribution in SE Europe. *Botanica Serbica* 37(2): 105–112
- Skubała P. 2012. Invasive giant knotweed (*Fallopia sachalinensis*) alters the composition of oribatid mite communities. *Biological Letters* 49(2): 143–155
- Stepanova KD, Rassokhina LI. 1981. Biological productivity of *Polygonum sachalinense* plant communities in Sakhalin region. *Botanicheskii Zhurnal* 66(8): 1191-1197
- Strgulc KS, Dolenc KJ. 2015. Sexual reproduction of knotweed (*Fallopia* sect. *Reynoutria*) in Slovenia. *Preslia* 87: 17–30
- Strgulc-Krajšek S, Jogan N. 2011 The genus *Fallopia* Adans. in Slovenia. *Hladnikia* 28: 17–40
- Sukopp H., Starfinger U. 1995. *Reynoutria sachalinensis* in Europe and in the Far East: a comparison of the species ecology in its native and adventive distribution range. W: P. Pyšek, K. Prach, M. Rejmánek, M. Wade (red.), *Plant invasions: general aspects and special problems*. ss. 151–159. SPB Academic Publishing, Amsterdam, The Netherlands.
- Tiébré MS, Vanderhoeven S, Saad L, Mahy G. 2007. Hybridization and sexual reproduction in the invasive alien *Fallopia* (Polygonaceae) complex in Belgium. *Annals of Botany* 99(1): 193–203
- Toews HPC. 2012. Introduction of native tree species in sites invaded by Japanese Knotweed Taxa and a study of its affect of the seedbank, Biology. 41 State University of New York Fredonia, Fredonia.
- Tokarska-Guzik B. 2005. The Establishment and Spread of Alien Plant Species (Kenophytes) in the Flora of Poland. 1-192 Wyd. Uniw. Śląskiego, Katowice.
- Tokarska-Guzik B, Bzdęga K, Knapik D, Jenczała G. 2006. Changes in plant species richness in some riparian plant communities as a result of their colonisation by taxa of *Reynoutria* (*Fallopia*). *Biodiversity Research and Conservation* 1-2: 123–130
- Tokarska-Guzik B, Bzdęga K, Tarłowska S, Koszela K. 2009. Gatunki z rodzaju rdestowiec – *Reynoutria* Houtt. (= *Fallopia*). W: Z. Dajdok, P. Pawlaczyk (red.). *Inwazyjne gatunki roślin ekosystemów mokradłowych Polski*. ss. 87–99. Wydawnictwo Klubu Przyrodników, Świebodzin.
- Tokarska-Guzik B, Dajdok Z, Zając M, Zając A, Urbisz A, Danielewicz W, Hołdyński Cz. 2012. Rośliny obcego pochodzenia w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem gatunków inwazyjnych. Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, Warszawa.
- Tokarska-Guzik B, Fojcik B, Bzdęga K, Urbisz A, Nowak T, Pasierbiński P, Dajdok Z. 2017 Inwazyjne gatunki z rodzaju rdestowiec *Reynoutria* spp. w Polsce – biologia, ekologia i metody zwalczania. *Prace naukowe Uniwersytetu Śląskiego nr 3647*, 1-180 Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego, Katowice
- Trottin-Caudal Y, Fournier C, Leyre JM, Decognet V, Romiti C, Nicot P, Bardin M. 2003. Efficiency of plant extract from *Reynoutria sachalinensis* (Milsana) to control powdery mildew on tomato (*Oidium neolycopersici*). w: *Colloque international tomate sous abri, protection intégrée – agriculture biologique*, 11-15 Avignon, France, 17-18 et 19 septembre 2003 [ed. by Roche L., Edin M., Mathieu V., Laurens F.] Paris, France: Centre Technique Interprofessionnel des Fruits et Légumes
- Vrchotová N, Šerá B. 2008. Allelopathic properties of knotweed rhizome extracts. *Plant, Soil and Environment* 54: 301–303
- Walker J. 2010. The rusts of Geraniaceae in Australia. *Polish Botanical Journal* 55(2): 315–334
- Wąsowicz P., Przedpeńska-Wąsowicz E.M., Kristinsson H. 2013 Alien vascular plants in Iceland: Diversity, spatial patterns, temporal trends, and the impact of climate change. *Flora* 208: 648–673
- Yuasa Y., Murai H., Hamaura H., Inoue K. 1995 Soil properties of revegetated open-cut mining lands in the past Matsuo sulfur mine, Iwate Prefecture. *Japanese Journal of Soil Science and Plant Nutrition* 66(5): 520–526

Dane pochodzące z baz danych

- Alberternst B, Böhmer HJ. 2011. NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – *Fallopia japonica*. – From: Online Database of the European Network on Invasive Alien Species – NOBANIS. (www.nobanis.org) Data dostępu: 2018-01-18
- CABI 2018 *Reynoutria sachalinensis* (F. Schmidt) Nakai. (<https://www.cabi.org/isc/datasheet/107744>) Data dostępu: 2018-01-23
- The Plant List 2013 *Reynoutria sachalinensis* (F. Schmidt) Nakai. (<http://www.theplantlist.org>) Data dostępu: 2018-01-23

Dane niepublikowane

–

Inne

Szkółka Roślin Ozdobnych. 2018 *Polygonum sachalinensis* Igniscum. (<http://www.iglaki24.pl/p33457,polygonum-sachalinensis-igniscum-fallopia-sachalinensis-igniscum-rdest-sachalinski-igniscum-foto.html>) Data dostępu: 2018-01-23

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

Tokarska-Guzik B, Fojcik B, Bzdęga K, Urbisz A, Nowak T, Pasierbiński P. 2015b. Wytyczne dotyczące zwalczania rdestowców na terenie Polski. Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, Warszawa (https://www.gdos.gov.pl/files/artykuly/5050/Wytyczne_dotyczace_zwalczania_rdestowcow_na_terenie_Polski.pdf)

Veste M, Mantovani D, Koning L, Lebzien S, Freese D. 2011. Improving nutrient and water use efficiency of IGNISCUM® – a new bioenergy crop. 1-4 (http://eprints.dbges.de/739/1/IGNISCUM_DBG2011.pdf)

Wise Knotweed. 2018 Japanese Knotweed Damage – Eradicate. (<https://www.youtube.com/watch?v=vpwwsG6jaro>)
Data dostępu: 2018-01-21

Pochodzące z własnych badań/obserwacji

Bzdęga K. 2017 Obserwacje własne

Bzdęga K, Tokarska-Guzik B. 2006-2017 Obserwacje własne

Opracowano na podstawie danych źródłowych zgromadzonych w karcie informacyjnej i ankiecie gatunku autorstwa:
Alina Urbisz¹, Katarzyna Bzdęga¹, Barbara Tokarska-Guzik¹

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

Data opracowania: wrzesień 2018