



Załącznik A

Harmonia^{PL} – procedura oceny ryzyka negatywnego oddziaływania inwazyjnych i potencjalnie inwazyjnych gatunków obcych w Polsce

ANKIETA

A0 | Kontekst

Pytania zawarte w niniejszym module służą identyfikacji eksperta oraz biologicznego, geograficznego i społecznego kontekstu oceny ryzyka.

a01. Dane eksperta (-ów):

imię i nazwisko

1. Elżbieta Melon – ekspert spoza zespołu wykonawców
2. Barbara Tokarska-Guzik
3. Maria Zając

acomm01.	Komentarz:	stopień naukowy	miejsce zatrudnienia	data sporządzenia oceny
		(1) mgr inż.	Ogród Botaniczny, Wydział Biologii, Uniwersytet Warszawski	22-01-2018
		(2) prof. dr hab.	Katedra Botaniki i Ochrony Przyrody, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Śląski w Katowicach	26-01-2018
		(3) prof. dr hab.	Zakład Taksonomii, Fitogeografii i Paleobotaniki, Instytut Botaniki, Wydział Biologii, Uniwersytet Jagielloński	28-01-2018

a02. Nazwa ocenianego **Gatunku**:

nazwa polska: Gunera chilijska^{*)}

nazwa łacińska: ***Gunnera tinctoria*** (Molina) Mirb.

nazwa angielska: Chilean Gunnera

acomm02.

Komentarz:

*) UWAGA:

W Polsce są w uprawie (i w sprzedaży) dwa gatunki: *Gunnera tinctoria* i *G. manicata*. Ich nazwy są często mylone.

Gunnera tinctoria pochodzi z Chile i polska nazwa gunera chilijska powinna być zarezerwowana dla tego gatunku. *Gunnera manicata* pochodzi z Brazylii dlatego wskazane byłoby używać nazwy gunera brazylijska w tym przypadku.

Należy zaznaczyć, że pozycja taksonomiczna analizowanego gatunku i spokrewnionego *Gunnera manicata* (Brazilian Giant Rhubarb) nie jest jasna (O'Rourke i O'Flynn 2014 – B).

Nazwy łacińskie i angielskie nazwy zwyczajowe podano na podstawie taksonomicznych baz danych i publikacji (Plant List 2013; CABI 2018 – B). *Gunnera tinctoria* (Molina) Mirb. – nazwa przyjęta za Plant List (2013 – B). Gunera brazylijska / Parzeplin brazylijski – (brazylijska = *G. manicata*; chilijska = *G. tinctoria*) Giant Rhubarb / Chilean Rhubarb.

Do częściej używanych i zaakceptowanych synonimów należą: *Gunnera chilensis* Lam., *Gunnera scabra* (Ruiz.& Pav.), *Panke tinctoria* Molina (basionym), *Gunnera pilosa* Kunth (Plant List 2013 – B; Gioria i Osborne 2013 – P). Spotykane są także synonimy: *Panke acaulis* Molina, *Panke caulescens* J.F.Gmel., *Pankea chilensis* (Lam.) Oerst. (Plant List 2013 – B); Podgatunki: *Gunnera tinctoria* var. *meyeri* (L.E.Mora) L.E.Mora, Pabón-Mora & F.González *Gunnera tinctoria* var. *tinctoria* (Plant List 2013 – B). Nazwy zwyczajowe anglojęzyczne: Chilean Gunnera, Chilean Rhubarb, Giant Rhubarb (nazwa preferowana), nalca, Panque (GISD 2005 – B).

Nazwa angielska *G. tinctoria* – Giant Rhubarb nie oznacza pokrewieństwa z Rheum rhabarbarum, a jedynie podkreśla wizualne podobieństwo (CABI 2018 – B).

nazwa polska (synonim I)

Parzeplin chilijski

nazwa polska (synonim II)

nazwa łacińska (synonim I)

Gunnera chilensis

nazwa łacińska (synonim II)

Gunnera scabra

nazwa angielska(synonim I)

ChileanRrhubarb

nazwa angielska(synonim II)

Giant Rhubarb

a03. Obszar podlegający ocenie:

Polska

acomm03.

Komentarz:

–

a04. Status Gatunku na obszarze Polski. Gatunek jest:

- | | |
|-------------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> | rodzimy na obszarze Polski |
| <input type="checkbox"/> | obcy, niewystępujący na obszarze Polski |
| <input checked="" type="checkbox"/> | obcy, występujący na obszarze Polski, wyłącznie w uprawie lub hodowli |
| <input type="checkbox"/> | obcy, występujący na obszarze Polski w środowisku przyrodniczym, niezadomowiony |
| <input type="checkbox"/> | obcy, występujący na obszarze Polski w środowisku przyrodniczym, zadomowiony |

aconf01.

Odpowiedź udzielona z

małym

średnim

dużym

X

stopniem pewności

acomm04.

Komentarz:

W Polsce analizowany gatunek, pochodzący z południowych rejonów Chile, znany jest głównie z upraw w ogrodach botanicznych, arboretach i w ogrodach prywatnych. Na podstawie kwerendy przeprowadzonej w styczniu 2018 r. w 31 ogrodach botanicznych i arboretach potwierdzono jego występowanie (uprawę) w 5 z tych placówek, w łącznej liczbie 10 osobników (Pracownicy ogrodów botanicznych... 2018 – N).

Gatunek nie został umieszczony na listach gatunków roślin występujących w Polsce, nawet

jako roślina uprawiana i dziczejąca (Mirek i in. 2002, Tokarska-Guzik i in. 2012 – P).

Centra ogrodnicze i sklepy internetowe posiadają w swojej ofercie najczęściej 2-4 letnie sadzonki. *Gunnera tinctoria* to jedna z najbardziej popularnych, architektonicznych roślin ogrodowych (czyli takich, które wyróżniają się rozmiarami, mają charakterystyczny pokrój, okazałe, dekoracyjne liście i efektowne kwiatostany, sadzone są zwykle pojedynczo i odpowiednio wyeksponowane), promowana była w latach 90. XX wieku (i jest do dzisiaj) do stosowania wokół stawów i na terenach wilgotnych (Law 2003 – B).

a05. Wpływ *Gatunku* na podstawowe sfery (domeny). *Gatunek* oddziałuje na:

<input checked="" type="checkbox"/>	środowisko przyrodnicze
<input checked="" type="checkbox"/>	uprawy roślin
<input type="checkbox"/>	hodowle zwierząt
<input type="checkbox"/>	zdrowie ludzi
<input checked="" type="checkbox"/>	inne obiekty

acom05. Komentarz:

W Polsce ten południowoamerykański gatunek do tej pory znany jest tylko z upraw i jak się wydaje, nie dziczeje. W północno-zachodniej Europie (Wielka Brytania, Irlandia, Francja), w warunkach łagodnego i bardzo wilgotnego klimatu gatunek ucieka z upraw, zadomawia się i miejscami staje się gatunkiem inwazyjnym (Osborne i in.1991 – P, Pilkington 2011 – B, Gioria i Osborne 2013 – P, Wyse Jackson 2014 – B). *Gunnera tinctoria* w granicach wtórnego zasięgu oddziałuje na środowisko przyrodnicze, kolonizując siedliska nadmorskie (klify, brzegi morskie), brzegi wód śródlądowych, wilgotne siedliska nieleśne (torfowiska, łąki, wrzosowiska) i leśne, w których ogranicza wzrost/rozwój innych gatunków roślin (EPPO 2014, CABI 2018 – B). Można odnaleźć doniesienia wskazujące, że gatunek oddziałuje także na uprawy roślin obniżając produktywność terenów wykorzystywanych rolniczo (CABI 2018 – B). Wpływ gunery na hodowle zwierząt jest minimalny (zwierzęta zjadają tylko młode okazy z mniejszą zawartością potencjalnie szkodliwych neurotoksyn). Niektórzy autorzy (np. Gioria i Osborne 2013 – P, CABI 2018 – B) zwracają uwagę, na obecne w tkankach *G. tinctoria* symbiotyczne cyjanobakterie z rodzaju *Nostoc*, produkujące neurotoksynę BMAA. Do tej pory nie stwierdzono jej wpływu na Europejczyków, choć zapewne badania powinny być kontynuowane. Gunera występująca obficie może uszkadzać infrastrukturę na brzegach rzek, a jej obecność może obniżać wartość gruntów i nieruchomości (Pilkington 2011– B).

A1 | Wprowadzenie

Pytania z niniejszego modułu oceniają ryzyko, z jakim *Gatunek* może przełamywać bariery geograficzne i, w niektórych przypadkach, kolejne bariery wynikające z jego uprawy lub hodowli. Prowadzi to do wprowadzenia *Gatunku* na obszar położony w granicach Polski, a następnie do środowiska przyrodniczego.

a06. Prawdopodobieństwo pojawienia się *Gatunku* w środowisku przyrodniczym Polski **wskutek samodzielnej ekspansji (spontanicznie)**, po wcześniejszym wprowadzeniu poza obszarem Polski, jest:

<input checked="" type="checkbox"/>	niskie
<input type="checkbox"/>	średnie
<input type="checkbox"/>	wysokie

aconf02.

Odpowiedź udzielona z

małym	średnim	dużym
		X

stopniem pewności

acomm06.

Komentarz:

Gatunek nie został dotąd odnotowany w środowisku przyrodniczym krajów sąsiadujących z Polską. W Europie zdomowiony – jako uciekinier z uprawy – na Wyspach Azorskich, introdukowany na Maderze (Portugalia), we Francji, Irlandii i na Wyspach Brytyjskich, notowany w Hiszpanii, w tym jako inwazyjny sklasyfikowany na zachodnim wybrzeżu Irlandii (Hickey i Osborne 2001, Weber 2003 – P), na Wyspach Brytyjskich oraz na Wyspach Azorskich, a poza kontynentem europejskim na Nowej Zelandii i w Kalifornii (Williams i in. 2005 – P, EPPO 2014, CABI 2018 – B). Należy podkreślić, że wtórny zasięg gatunku w Europie jest nadal ograniczony (EPPO 2014 – B). Pojawianie się nowych stanowisk gatunku na klifach nadmorskich bywa wskazywane jako potencjalna droga spontanicznego rozprzestrzeniania się wraz z ptakami migrującymi. Ta możliwość nie została jednak potwierdzona; wymaga dalszych badań (O'Rourke i O'Flynn 2014 – B). Inne siedliska, które zajmuje gatunek to: strumienie i brzegi rzek, brzegi jezior i stawów, klify przybrzeżne, użytki rolne, pobocza dróg, kamieniołomy, rowy, drogi wodne, mokre łąki, torfowiska, wrzosowiska, użytki zielone, pastwiska (Reynolds 2002 – I, Williams i in. 2005, Gioria i Osborne 2013 – P). *Gunnera tinctoria* rozmnaża się bardzo łatwo przez nasiona, które wytwarza w dużej liczbie (pojedyncza roślina produkuje ich 250 000; Osborne i in. 1991 – P, Law 2003 – B, Williams i in. 2005 – P). Nasiona są rozsiewane przez wiatr, wodę i ptaki (Gioria i Osborne 2013 – P). Gatunek rozmnaża się też wegetatywnie przez fragmenty korzeni, kłączy i liści.

Prawdopodobieństwo, by gatunek pojawił się w środowisku przyrodniczym Polski wskutek samodzielnej ekspansji zza granicy jest bardzo niskie. Gatunek nie występuje w krajach sąsiadujących z Polską. Chociaż istnieje kilka zapisów o jego pojawieniu w Niemczech (GBIF 2016 – B). Gdyby jednak spontanicznie pojawiły się u nas nasiona, ich kiełkowanie byłoby możliwe ani siewki, ani sadzonki nie przetrwałyby naszej zimy (Pracownicy ogrodów botanicznych...2018– N).

a07. Prawdopodobieństwo wprowadzenia *Gatunku* do środowiska przyrodniczego Polski wskutek **niezamierzonych działań człowieka** jest:

<input checked="" type="checkbox"/>	niskie
<input type="checkbox"/>	średnie
<input type="checkbox"/>	wysokie

aconf03.

Odpowiedź udzielona z

małym	średnim	dużym
		X

stopniem pewności

acomm07.

Komentarz:

W naszych warunkach klimatycznych spontaniczne pojawienie się gatunku w środowisku przyrodniczym, wskutek niezamierzonych działań człowieka jest dość mało prawdopodobne. Nawet gdyby nasiona pojawiły się w Polsce w wyniku niezamierzonych działań człowieka (np. ruch kołowy, przypadkowe zawleczenie z towarami, w tym innymi roślinami), to istnieje bardzo małe prawdopodobieństwo, że okazy gunery, po wykiełkowaniu przetrwają w naszych warunkach klimatycznych bez zabezpieczenia przed mrozami.

a08. Prawdopodobieństwo wprowadzenia *Gatunku* do środowiska przyrodniczego Polski wskutek **zamierzonych działań człowieka** jest:

<input checked="" type="checkbox"/>	niskie
<input type="checkbox"/>	średnie
<input type="checkbox"/>	wysokie

aconf04.

Odpowiedź udzielona z

małym	średnim	dużym
		X

stopniem pewności

acomm08.

Komentarz:

Gatunek jest przedmiotem celowego transportu jako roślina ozdobna. Od niedawna znajduje się w uprawie w ogrodach botanicznych i arboretach w Polsce (podana z 5 placówek na 31 rozpoznanych, w łącznej liczbie 10 osobników – (Pracownicy ogrodów botanicznych...2018 –

N), a najstarsze osobniki są w uprawie od 2003 r. Prawdopodobieństwo ucieczki z ogrodów jest niskie, biorąc pod uwagę fakt, że dotąd nie odnotowano spontanicznego pojawiania się roślin tego gatunku w pobliżu miejsc uprawy (Pracownicy ogrodów botanicznych...2018 – N).

Gunnera tinctoria bywa także spotykana w ogrodach prywatnych (Melon i Tokarska-Guzik 2018 – A). Okazy tego gatunku są dostępne w ofercie ogrodniczej (centra ogrodnicze i sklepy internetowe), w której reklamowane są jako "niezwykle egzotyczne", "najbardziej oryginalne byliny", których nie powinno zabraknąć w ogrodach kolekcjonerów. Wydaje się, że zainteresowanie tym gatunkiem stopniowo rośnie. Brak jednak udokumentowanych danych dotyczących zarówno celowego wprowadzania gatunku do środowiska przyrodniczego, jak i jego ucieczek z upraw w Polsce. Na podstawie wymiany doświadczeń internautów-kolekcjonerów można twierdzić, że roślina w uprawach prywatnych u nas wymaga specjalnej opieki dla przetrwania niekorzystnych dla niej okresów chłodu czy suszy (analogiczne informacje z ogrodów botanicznych). Istnieje prawdopodobieństwo usuwania roślin z ogrodów przez zniechęconych niepowodzeniami właścicieli lub w sytuacji nadmiernego rozrośnięcia się rośliny, jednak jej przetrwanie bez odpowiedniego zabezpieczenia jest mało prawdopodobne (karpy rośliny wymagają okrycia na zimę).

Natomiast ucieczki z uprawy jako droga przedostawania się gatunku do środowiska przyrodniczego zostały potwierdzone w europejskiej części zasięgu wtórnego (EPPO 2014– I, O'Rourke i O'Flynn 2014– B, CABI 2018 – B). Z ogrodów poza granicami Polski (Europa Zachodnia) *Gunnera tinctoria* może uciekać i zadamawiać się w warunkach sprzyjającego łagodnego i wilgotnego klimatu (Gioria i Osborne 2013 – P). Należy dodać, że jest ona jedną z najbardziej popularnych roślin wykorzystywanych przez architektów krajobrazu i projektantów ogrodów, zalecaną jeszcze w latach 90-tych ubiegłego wieku do nasadzeń wokół oczek wodnych i na stanowiskach zabagnionych (GISD 2005 – B). Pomimo inwazyjnego potencjału *G. tinctoria* (i *G. manicata*) do niedawna była reklamowana jako gigantyczna, tropikalna roślina ogrodowa, która została wyróżniona nagrodą w 2006 r. przez Królewskie Towarzystwo Ogrodnicze w Wielkiej Brytanii (Gioria i Osborne 2013 – P).

A2 | Zadomowienie

Pytania z tego modułu oceniają prawdopodobieństwo, z jakim *Gatunek* może pokonać bariery uniemożliwiające mu przetrwanie lub reprodukcję. Pokonanie ich prowadzi do *Zadomowienia*, określanego jako wzrost liczebności populacji do poziomu, przy którym samoistne ustąpienie (zanik) *Gatunku* staje się bardzo mało prawdopodobne.

a09. W Polsce występują **warunki klimatyczne**:

<input checked="" type="checkbox"/>	niekorzystne
<input type="checkbox"/>	umiarkowanie korzystne
<input type="checkbox"/>	optymalne dla zadomowienia się <i>Gatunku</i>

aconf05.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym X	stopniem pewności
----------	-----------------------	-------	---------	-------------------	-------------------

acom09.	Komentarz:
	Naturalny zasięg gatunku, obejmujący Chile oraz andyjski rejon Kolumbii, Wenezueli, Peru i Ekwadoru, mieści się w umiarkowanej (śródziemnomorskiej i tropikalnej wilgotnej) strefie klimatycznej z wysokim rocznym poziomem opadów (> 2000 mm), a średnie roczne temperatury oscylują między 10-14°C (Williams i in. 2005 – P). Poza granicami zasięgu naturalnego gatunek występuje w rejonach charakteryzujących się łagodnymi zimami, wysokimi opadami i wysoką wilgotnością powietrza (Gioria i Osborne 2013 – P). Wyniki modelowania niszy ekologicznej gatunku przeprowadzone na podstawie stanowisk GIBF wskazują, że zachodnia i środkowa część kontynentu europejskiego, znajdująca się pod wpływem wilgotnego powietrza znad Oceanu Atlantyckiego, charakteryzuje się warunkami sprzyjającymi zadomawianiu się <i>G. tinctoria</i> (EPPO 2014 – B). Przymrozki i niskie temperatury zimą są czynnikiem ograniczającym możliwość zadomowienia się <i>gunery</i> w Europie Wschodniej i Północnej. Z kolei wysokie temperatury i susze letnie ograniczają możliwość jej zadomowienia się w obszarze śródziemnomorskim (EPPO 2014 – B). Innymi

słowy, rejony charakteryzujące się umiarkowanymi i wysokimi opadami bez występujących przymrozków w okresie niemal całego roku i relatywnie małymi wahaniami temperatur wydają się optymalne dla zadomowienia się tego gatunku (CABI 2018 – B). Na podstawie modelu podobieństwa klimatycznego Polski w stosunku do całego świata można wnosić, że warunki w naszym kraju dla analizowanego gatunku są niekorzystne (zbyt kontynentalne). Jednak model ten należy interpretować ostrożnie, biorąc pod uwagę warunki w zachodniej części Polski, które można oceniać jako umiarkowanie korzystne dla *G. tinctoria*. W zachodniej Irlandii, gdzie gatunek jest inwazyjny, średnie miesięczne temperatury wynoszą 5-7°C (styczeń) i 14.5-15.5°C (lipiec), natomiast roczny poziom opadów przekracza 1200 mm (Collins i Cummins 1996 – B).

Z Polski brak jakichkolwiek danych, dotyczących kiełkowania pod rośliną macierzystą (Melon 2000-2017 – A; Pracownicy ogrodów botanicznych...2018 – N). Kiełkowanie sprowadzonych zza granicy nasion musi odbywać się w warunkach szklarniowych. Bez odpowiedniego zabezpieczenia na zimę dorosłe okazy giną (Melon 2000-2017 – A).

a10.W Polsce występują warunki siedliskowe

<input type="checkbox"/>	niekorzystne
<input checked="" type="checkbox"/>	umiarkowanie korzystne
<input type="checkbox"/>	optymalne dla zadomowienia się <i>Gatunku</i>

aconf06.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym	stopniem pewności
				X	

acommm10.	Komentarz:
	<p><i>Gunnera tinctoria</i> jest geofitem występującym w strefie klimatu umiarkowanego, w rejonach charakteryzujących się wysokim poziomem opadów. W granicach naturalnego zasięgu (Chile) <i>G. tinctoria</i> rośnie na brzegach lasów (liściastych i mieszanych) sąsiadujących z obszarami siedlisk podmokłych (bagiennych) oraz na brzegach wód. W europejskiej części zasięgu wtórnego (w Irlandii) występuje na klifach nadmorskich, brzegach wód i poboczach dróg, na wilgotnych łąkach oraz w opuszczonych ogrodach i porzuconych terenach rolnych (Williams i in. 2005 – P, EPPO 2014 – B). Występuje na różnych typach gleb, jednak w Irlandii najczęściej rośnie na glebach mineralnych, kwaśnych i wilgotnych (Gioria i Osborne 2009a i b, 2013 – P). Wyniki eksperymentów ogrodowych przeprowadzonych w Irlandii potwierdziły, że brak wody może znacząco ograniczać, a nawet uniemożliwiać rozwój <i>G. tinctoria</i> (O'Rourke i O'Flynn 2014 – B i cytowana tam literatura). Gatunek, poza siedliskami wskazywanymi jako preferowane, może kolonizować siedliska antropogeniczne, szczególnie jeśli pokona bariery klimatyczne ograniczające rozwój siewek roślin wczesną wiosną. Takie warunki mogą stwarzać tereny wykorzystywane rolniczo lub nieużytkowane na siedliskach ubogich lecz z wysoką dostępnością wody (O'Rourke i O'Flynn 2014 – B).</p> <p>Teoretycznie, w Polsce występują podobne warunki glebowe, jednak ograniczająco mogą działać inne czynniki, jak mroźne zimy, wahania temperatury i opadów w skali roku. W naszych warunkach siedliskowych w sezonie wegetacyjnym <i>G. tinctoria</i> w miarę dobrze się rozwija, osiąga znaczne rozmiary, kwitnie, tworzy (płodne?) owoce. Jednak nie stwierdzono spontanicznego pojawiania się siewek pod rośliną macierzystą (Pracownicy ogrodów botanicznych...2018 – N).</p>

A3 | Rozprzestrzenianie

Pytania z tego modułu oceniają ryzyko, z jakim *Gatunek* pokonuje bariery geograficzne i środowiskowe, które dotychczas uniemożliwiały jego rozprzestrzenianie się w Polsce. Prowadzi to do zwiększania zajmowanego przez *Gatunek* areału, wskutek czego zajmuje on nowe obszary, na których dostępne są odpowiednie siedliska, rozprzestrzeniając się z obszarów, na których był dotychczas zadomowiony.

Należy pamiętać, że rozprzestrzenianie nie jest tożsame z takim zwiększaniem zasięgu *Gatunku*, które wynika z nowych introdukcji wskutek działania człowieka (opisanych w module *Wprowadzenie*).

a11. Zdolność *Gatunku* do rozprzestrzenienia się w Polsce **bez udziału człowieka** (spontanicznie) jest:

<input checked="" type="checkbox"/>	bardzo mała
<input type="checkbox"/>	mała
<input type="checkbox"/>	średnia
<input type="checkbox"/>	duża
<input type="checkbox"/>	bardzo duża

aconf07.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym	stopniem pewności
				X	

acom11.	Komentarz:
	<p><i>Gunnera tinctoria</i> w Polsce jest gatunkiem wyłącznie uprawianym (por. a04). Nie są dotąd potwierdzone przypadki spontanicznego rozprzestrzenienia się gatunku w pobliżu miejsc uprawy. Zdolność gatunku do rozprzestrzenienia się można oszacować na podstawie wewnętrznej (biologicznej) mobilności gatunku (dane typu C). Dane zgromadzone na podstawie badań potwierdzają, że pojedyncza roślina gatunku może produkować dużą liczbę nasion, która zależy od rozmiarów rośliny i dostępności wody (Osborne i in. 1991, Gioria i Osborne 2013, Fennell i in. 2013 – P). Przywołani autorzy oszacowali liczbę nasion zawiązywanych przez jedną roślinę/rok – która dla populacji irlandzkich sięga 750 000. Nasiona charakteryzują się wysoką zdolnością kiełkowania. Są następnie rozsiewane za pośrednictwem wiatru, wody i ptaków (Williams i in. 2005 – P, Plant i Robertson 2008 – B). Roślina rozmnaża się także wegetatywnie, rozrastając się z fragmentów pędów i kłączy. Odnotowano 15-centymetrowy przyrost kłączy w skali roku u roślin zadomowionych (Gioria i Osborne 2013 – P, EPO 2014 – B). W skutecznym kolonizowaniu nowych stanowisk przez <i>G. tinctoria</i> należy uwzględniać cechy takie jak: zdolność do rozmnażania generatywnego i wegetatywnego, wysoką zdolność kiełkowania nasion oraz podejmowanie rozwoju wcześniej w czasie sezonu wegetacyjnego (Skeffington i Hall 2011 – P). Gatunek tworzy duże i trwałe glebowe bank nasion, które odgrywają istotną rolę w zajmowaniu nowych stanowisk, podczas gdy pomnażanie wegetatywne sprzyja powiększaniu i stabilizowaniu istniejących populacji, prowadząc do tworzenia dużych i gęstych jednogatunkowych płatów (Gioria i Osborne 2013 – P).</p> <p>Czynnikami ograniczającym rozprzestrzenianie <i>G. tinctoria</i> w wielu państwach członkowskich UE, w tym także i w Polsce, są suche lata i ostre zimy (Skeffington i Hall 2011 – B). Siewki, sadzonki i dorosłe okazy nie są w stanie przeżyć zimy bez odpowiedniego zabezpieczenia (Melon 2000-2017 – A). Biorąc pod uwagę aktualny status gatunku w Polsce, jak i jego mobilność, znacząco ograniczoną warunkami klimatycznymi, należy oszacować zdolność do rozprzestrzenienia się bez udziału człowieka jako bardzo małą.</p>

a12. Częstość z jaką *Gatunek* rozprzestrzenia się w Polsce **przy udziale człowieka** jest:

<input checked="" type="checkbox"/>	mała
<input type="checkbox"/>	średnia
<input type="checkbox"/>	duża

aconf08.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym	stopniem pewności
			X		

acom12.	Komentarz:
	<p>Gatunek znalazł się w uprawie w Polsce najprawdopodobniej w drugiej połowie ubiegłego wieku, jednak najstarsze potwierdzone dane dotyczące uprawy pochodzą z roku 2003 (Pracownicy ogrodów botanicznych...2018 – N). Dotąd nie są znane jego stanowiska poza uprawą. Trudno zatem oszacować „częstość przemieszczania osobnika lub jego diaspor za pośrednictwem człowieka na odległość większą niż 50 km”. Można zakładać prawdopodobieństwo przenoszenia diaspor poza miejsca uprawy (celowe usuwanie z ogrodów prywatnych), jednak ze względu na nadal rzadką uprawę roślin tego gatunku częstość należy oszacować jako niską. Na podstawie danych z rejonów w których gatunek jest już zadomowiony należy wnosić, że aktywność człowieka związana z czyszczeniem rowów melioracyjnych, budową dróg i przemieszczaniem ziemi może sprzyjać rozprzestrzenianiu diaspor (Maguire 2009 – I)</p>

– sytuacja ta nie dotyczy jednak Polski. Gatunek tworzy trwały glebowy bank nasion, co może sprzyjać jego rozprzestrzenianiu wraz z transportem gleby zawierającej nasiona (O'Rourke i O'Flynn 2014 – B). Należy brać pod uwagę, że na duże odległości wymieniają między sobą siewki i młode okazy ogrody botaniczne czy prywatni kolekcjonerzy (Melon i Tokarska-Guzik 2018 – N), jednak nie ma to, jak dotąd, wpływu na częstość rozprzestrzeniania się gatunku na terenie kraju.

Nawet zakładając, że gatunek występuje w całej Polsce, należy sceptycznie ocenić częstość jego rozprzestrzeniania się przy udziale człowieka. Diaspory generatywne i wegetatywne mogą być przeniesione przez człowieka, ale bez jego opieki nie przetrwają zimy.

A4a | Wpływ na środowisko przyrodnicze

Pytania z tego modułu dotyczą skutków oddziaływania, jakie *Gatunek* wywiera na dzikie rośliny i zwierzęta oraz siedliska i ekosystemy.

Ocena wpływu na środowisko jest powiązana z troską o ochronę gatunków rodzimych, narażonych na oddziaływanie inwazyjnych gatunków obcych. Kluczowe znaczenie mają gatunki rodzime szczególnej troski, czyli podlegające ochronie prawnej i/lub zagrożone. W doborze gatunków rodzimych należy uwzględnić: czerwone listy, listy gatunków chronionych i załącznik II Dyrektywy 92/43/EWG. Ekosystemy objęte ochroną to układy naturalne, będące siedliskiem dla wielu gatunków zagrożonych. Są to: lasy naturalne, suche obszary trawiaste, naturalne wychodnie skalne, piaszczyste wydmy, wrzosowiska, torfowiska, bagna, rzeki oraz zbiorniki wodne o naturalnych brzegach i estuaria (Załączniki I Dyrektywy 92/43/EWG).

Poziom spadek liczebności populacji gatunków rodzimych, będący następstwem inwazji, należy rozpatrywać w skali lokalnej: spadek wyrażony zmniejszeniem się liczby osobników należy uznać za niewielki spadek liczebności populacji; stan bliski wymarciu należy uznać za poważny spadek liczebności populacji. Podobnie, przejściową i łatwo odwracalną zmianę ekosystemu należy uznać za ograniczoną; zmianę trwałą i prawie nieodwracalną należy uznać za poważną.

a13. Wpływ *Gatunku* na gatunki rodzime poprzez **drapieźnictwo, pasożytnictwo czy roślinożerność** jest:

- | | |
|-------------------------------------|-------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | nie dotyczy |
| <input type="checkbox"/> | mały |
| <input type="checkbox"/> | średni |
| <input type="checkbox"/> | duży |

aconf09.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym	stopniem pewności
----------	-----------------------	-------	---------	-------	-------------------

acomm13. Komentarz:
Gatunek rośliny niepasożytniczej.

a14. Wpływ *Gatunku* na gatunki rodzime poprzez **konkurencję** jest:

- | | |
|-------------------------------------|--------|
| <input type="checkbox"/> | mały |
| <input type="checkbox"/> | średni |
| <input checked="" type="checkbox"/> | duży |

aconf10.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym	stopniem pewności
----------	-----------------------	-------	---------	-------	-------------------

acomm14. Komentarz:
Przy założeniu, że gatunek rozprzestrzeniłby się w całej Polsce, mógłby poprzez konkurencję, głównie o światło i zasoby pokarmowe wywierać wpływ na gatunki rodzime siedlisk wilgotnych. Wpływ taki został potwierdzony w rejonach jego dotychczasowego zasięgu wtórnego. Ogromnych rozmiarów liście (średnica ok. 1,5 m) rośliny, w siedliskach które kolonizuje, utrudniają rozwój innych gatunków roślin i zwierząt ograniczając dostęp światła. Tworzenie na dużych powierzchniach jednogatunkowych płatów prowadzi do zmian w składzie i strukturze zbiorowisk roślinnych (np. dane z zachodniej Irlandii potwierdzają

znaczące zubożenie bogatych florystycznie łąk i muraw – Maguire 2009 – I). Obserwowano także wypieranie przez *G. tinctoria* krzewów wierzby szarej *Salix cinerea* (Salicaceae) w Wielkiej Brytanii, co zaburzało procesy naturalnej sukcesji roślinności (Gioria i Osborne 2013 – P). Na Nowej Zelandii potwierdzono negatywne oddziaływanie *G. tinctoria* na gatunki szczególnie troski związane z klifami nadmorskimi (Williams i in. 2005 – P). Jednocześnie należy podkreślić, że roślina, ze względu na symbiotyczne związki z cyjanobakteriami występującymi w jej kłączach, może wpływać pozytywnie na rozwój młodych roślin (także innych gatunków) na glebach ubogich w związki azotowe (Osborne i in. 1991, Bergman i Osborne 2002, Gioria i Osborne 2013 – P). W granicach dotychczasowego zasięgu wtórnego *G. tinctoria* kolonizuje siedliska o wysokiej wartości przyrodniczej: bagna, wrzosowiska, wilgotne łąki i siedliska nadrzeczne (Wielka Brytania i Nowa Zelandia) (Williams i in. 2005, Gioria i Osborne 2013 – P). Na Wyspach Azorskich gatunek podawany jest z lasów lauowych i endemicznych lasów z jałowcem *Juniperus* spp. (Silva i in. 2008 – P). Ze względu na cechy biologiczne, analizowany gatunek oceniany jest jako skuteczny konkurent, jednak ostatnie badania wskazują na wypieranie i zastępowanie utrzymujących się od wielu lat zwartych populacji *G. tinctoria* przez inny gatunek inwazyjny – rdestowca ostrokończystego *Reynoutria (Fallopia) japonica* (Gioria i in. 2011 – P).

W rzeczywistości w Polsce wpływ *G. tinctoria* na gatunki rodzime, poza miejscem uprawy, nie został stwierdzony (w miejscach uprawy – wyraźny).

Zakładając rozprzestrzenienie gatunku na obszarze całego kraju, można przypuszczać, że tak okazała roślina ograniczy rozwój roślin w sąsiedztwie, zacieni, osuszy podłoże, zmieni jego pH (wspomniana symbioza z cyjanobakteriami i pobieranie wolnego azotu z powietrza). Oddziaływanie to jest bardzo wyraźne na obszarach o łagodnym, wilgotnym klimacie (np. Irlandia, Azory), gdzie gatunek bardzo ogranicza różnorodność biologiczną i istotnie przekształca zbiorowiska roślinne (Hickey i Osborne 1998a – I, 1998b – P, Law 2003; Pilkington 2011 – B).

a15. Wpływ *Gatunku* na gatunki rodzime poprzez **krzyżowanie** się z nimi jest:

- | | |
|-------------------------------------|--------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | brak / bardzo mały |
| <input type="checkbox"/> | mały |
| <input type="checkbox"/> | średni |
| <input type="checkbox"/> | duży |
| <input type="checkbox"/> | bardzo duży |

aconf11.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym	stopniem pewności
				X	

acom15. Komentarz:
W Polsce nie występują rodzime gatunki z rodzaju *Gunnera*, nie ma więc możliwości krzyżowaniu się w warunkach naturalnych. Nie ma danych potwierdzających możliwość tworzenia płodnych mieszańców (Gioria i Osborne 2013 –P). Jednak taksonomia gatunku i blisko spokrewnionego *G. manicata* jest niejasna i wymaga dalszych badań.

a16. Wpływ *Gatunku* na gatunki rodzime poprzez **przenoszenie patogenów lub pasożytów** szkodliwych dla tych gatunków jest:

- | | |
|-------------------------------------|-------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | bardzo mały |
| <input type="checkbox"/> | mały |
| <input type="checkbox"/> | średni |
| <input type="checkbox"/> | duży |
| <input type="checkbox"/> | bardzo duży |

aconf12.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym	stopniem pewności
				X	

acom16. Komentarz:
Brakuje danych na ten temat (Williams i in. 2005 – P, O'Rourke i O'Flynn 2014 – B, Gioria i Osborne 2013 – P). Odnotowano obecność grzybów z rodzaju *Scutellinia* (Ascomycota:

Pezizales), prawdopodobnie *S. scutellata* (L.) Lamb. oraz z rodzaju *Nectria* (Ascomycota: Hypocreales) na kłączach roślin, odpowiednio z Irlandii i Wysp Azorskich (Hickey 2002 – N, Silva i in. 1996 – P). Niemal zupełny brak patogenów i pasożytów sprawił, że w Nowej Zelandii gatunek stał się jeszcze bardziej atrakcyjny dla ogrodników (CABI 2018 – B).

Brak patogenów potwierdzają także pracownicy naszych ogrodów botanicznych i arboretów (Pracownicy ogrodów...2018 – N, Melon 2000-2017 – A).

a17. Wpływ *Gatunku* na integralność ekosystemu poprzez **zaburzenie jego czynników abiotycznych jest:**

<input type="checkbox"/>	mały
<input checked="" type="checkbox"/>	średni
<input type="checkbox"/>	duży

aconf13.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym	stopniem pewności
				X	

acomm17. Komentarz:
 W Polsce dotąd nie stwierdzono wpływu gatunku na czynniki abiotyczne (nie wkracza do naszych ekosystemów, nie jest w stanie przeżyć zimy). Zakładając, że gatunek jest rozprzestrzeniony w Polsce (jednak tylko na siedliskach wilgotnych!), zapewne wpłynie tam na integralność ekosystemu poprzez zaburzenie przepływu wody (Weedbusters 2003 – B, Gloria i Osborne 2013 – P), wpływ na procesy erozji (Gioria 2007 – N, Osborne i in. 1991, Williams i in. 2005 – P) oraz ograniczenie dostępu światła (Law 2003 – B, National Botanic Gardens of Ireland 2009 ,– I) .Zdolność wiązania azotu atmosferycznego, co wynika z obecności symbiotycznych cyjanobakterii, może potencjalnie zmienić zasobność gleby w azot.

Inwazji *G. tinctoria* towarzyszy znaczący ale lokalny wzrost biomasy, zarówno na, jak i pod powierzchnią gruntu, co w efekcie może prowadzić do zmian w przebiegu cykliów biogeochemicznych oraz krążeniu i dostępności wody.

a18. Wpływ *Gatunku* na integralność ekosystemu poprzez **zaburzenie jego czynników biotycznych jest:**

<input type="checkbox"/>	mały
<input type="checkbox"/>	średni
<input checked="" type="checkbox"/>	duży

aconf14.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym	stopniem pewności
			X		

acomm18. Komentarz:
 W Polsce dotąd nie stwierdzono wpływu gatunku na czynniki biotyczne (nie wkracza do naszych ekosystemów naturalnych, nie jest w stanie przeżyć zimy).

Zakładając, że gatunek jest rozprzestrzeniony w Polsce, nie mamy wątpliwości, że wpłynie na integralność ekosystemu. *Gunnera tinctoria* wcześniej rozpoczyna wegetację, rośnie szybko i osiąga znaczne rozmiary. Jest oczywiście zatem, że będzie ocieniała swoich konkurentów i ograniczała dostęp do zasobów pokarmowych. Należy oczekiwać, że znacząco zredukuje liczbę rodzimych gatunków w miejscach swego występowania. W wyniku tego dojdzie do istotnego i trwałego przekształcania rodzimego glebowego banku nasion. Przejawia się to ubożeniem składu gatunkowego typowego dla danego zbiorowiska.

Symbioza gunery z cyjanobakteriami spowoduje wzrost roli gatunków azotolubnych i cienioznośnych, co zasadniczo zmieni charakter zbiorowiska (większy udział chwastów i roślin ruderalnych). Zmiany dotyczyłyby przede wszystkim flory i roślinności siedlisk wilgotniejszych (Gloria i Osborne 2009a i b, 2010, 2013; Hickey i Osborne 2001 – P).

A4b | Wpływ na uprawy roślin

Pytania z tego modułu określają skutki wpływu *Gatunku* na rośliny uprawne (np. upraw polowych, łąk i pastwisk, upraw ogrodniczych, w tym sadów, ogrodów, szkółek leśnych i sadowniczych) i produkcję roślinną.

W przypadku pytań z niniejszego modułu, wpływ klasyfikowany jest jako mały, jeżeli oddziaływanie *Gatunku* na rośliny będące obiektem inwazji jest sporadyczne i/lub powoduje małe szkody. Skutek klasyfikowany jest jako średni, jeżeli *Gatunek* powoduje nieprzekraczające 20% lokalne straty w plonach (lub roślinach uprawnych) i jako duży, gdy straty te przekraczają 20%.

a19. Wpływu *Gatunku* na uprawy roślin poprzez **roślinożerność lub pasożytnictwo** jest:

- | | |
|-------------------------------------|-------------|
| <input type="checkbox"/> | nie dotyczy |
| <input checked="" type="checkbox"/> | bardzo mały |
| <input type="checkbox"/> | mały |
| <input type="checkbox"/> | średni |
| <input type="checkbox"/> | duży |
| <input type="checkbox"/> | bardzo duży |

aconf15.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym	stopniem pewności
				X	

acomm19.	Komentarz: Gatunek jest rośliną niepasożytniczą.
----------	---

a20. Wpływ *Gatunku* na uprawy roślin poprzez **konkurencję** jest:

- | | |
|-------------------------------------|-------------|
| <input type="checkbox"/> | nie dotyczy |
| <input checked="" type="checkbox"/> | bardzo mały |
| <input type="checkbox"/> | mały |
| <input type="checkbox"/> | średni |
| <input type="checkbox"/> | duży |
| <input type="checkbox"/> | bardzo duży |

aconf16.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym	stopniem pewności
			X		

acomm20.	Komentarz: <i>Gunnera tinctoria</i> bywa traktowana jako chwast, którego negatywny wpływ należy rozważać w aspekcie ekonomicznym przejawiającym się zmniejszeniem produktywności terenów rolniczych i leśnych i powiązаныmi kosztami usuwania. W Irlandii gatunek kolonizuje bogate florystycznie łąki, obniżając możliwości ich wypasu (Hickey i Osborne 1998b – P, CABI 2018 – B). W Polsce gatunek nie ma żadnego wpływu na uprawy gatunków ważnych z ekonomicznego punktu widzenia, zatem nie stanowi dla nich konkurencji. Przy założeniu, że <i>G. tinctoria</i> byłaby rozprzestrzeniona na obszarze całego kraju, można przypuszczać, że jej szanse przetrwania na polach uprawnych są znikome (nie przeżyje zimy i sezonowych zabiegów uprawowych, nadmiernego nasłonecznienia przy dość niskiej wilgotności powietrza), tym samym nie będzie konkurować z roślinami uprawnymi (zbożowe, okopowe). Na podstawie wiedzy eksperckiej stwierdzamy, że w pewnym stopniu zagrożone mogłyby być użytki zielone (Hickey i Osborne 1998b – P), na terenach wilgotnych (pod warunkiem, że <i>gunera</i> przetrwa u nas zimą).
----------	---

a21. Wpływ *Gatunku* na uprawy roślin poprzez **krzyżowanie się** z gatunkami spokrewnionymi, w tym z samymi roślinami uprawnymi jest:

- | | |
|-------------------------------------|--------------------|
| <input type="checkbox"/> | nie dotyczy |
| <input checked="" type="checkbox"/> | brak / bardzo mały |
| <input type="checkbox"/> | mały |
| <input type="checkbox"/> | średni |

- duży
 bardzo duży

aconf17. Odpowiedź udzielona z

małym	średnim	dużym
		X

 stopniem pewności

acommm21. Komentarz:
 Nie ma u nas roślin pokrewnych rodzajowi *Gunnera*, krzyżowanie się nie wchodzi w grę i w tym sensie gatunek nie ma żadnego wpływu na gatunki roślin uprawnych.

a22. Wpływ *Gatunkuna* uprawy roślin poprzez **zaburzenia integralności upraw** jest:

- bardzo mały
 mały
 średni
 duży
 bardzo duży

aconf18. Odpowiedź udzielona z

małym	średnim	dużym
		X

 stopniem pewności

acommm22. Komentarz:
 Potencjalnie duże stanowiska *G. tinctoria* zlokalizowane w pobliżu upraw mogą wpływać na zmianę obiegu pierwiastków, stosunków wodnych czy właściwości troficznych gleby; wymaga to jednak dalszych badań (CABI 2018 – B). W Irlandii istnieją tereny na których gatunek opanował użytki zielone (Hickey i Osborne 1998a – I, 1998b – P), co zmniejszyło wartość gruntów pod wypas.
 Zakładając rozprzestrzenienie *G. tinctoria* na obszarze całej Polski, można przypuszczać, że ze względu na swoje wymagania co do warunków siedliskowych, gatunek w niewielkim stopniu zaburzy integralność upraw. Nie można jednak wykluczyć jego wpływu na użytki zielone.

a23. Wpływ *Gatunkuna* uprawy roślin związany z tym, że jest on gospodarzem lub wektorem szkodliwych dla tych roślin **patogenów i pasożytów** jest:

- bardzo mały
 mały
 średni
 duży
 bardzo duży

aconf19. Odpowiedź udzielona z

małym	średnim	dużym
		X

 stopniem pewności

acommm23. Komentarz:
 Niewiele jest konkretnych danych na ten temat (Williams i in. 2005 – P; O’Rourke i O’Flynn 2014 – B; por. także a16).

A4c | Wpływ na hodowle zwierząt

Pytania z niniejszego modułu określają skutki wpływu *Gatunku* na zwierzęta gospodarskie i domowe. Dotyczą one zarówno dobrostanu pojedynczych zwierząt, jak i wydajności produkcyjnej całych hodowli.

a24. Wpływ *Gatunku* na zdrowie pojedynczego zwierzęcia lub produkcję zwierzęcą poprzez **drapieźnictwo lub pasożytnictwo** jest:

- nie dotyczy
 bardzo mały
 mały

- średni
- duży
- bardzo duży

aconf20. Odpowiedź udzielona z

małym	średnim	dużym
-------	---------	-------

 stopniem pewności

acomm24. Komentarz:
Gatunek jest rośliną.

a25. Wpływ *Gatunku* na zdrowie pojedynczego zwierzęcia lub produkcję zwierzęcą poprzez posiadanie właściwości, które stanowią niebezpieczeństwo podczas **bezpośredniego kontaktu** jest:

- bardzo mały
- mały
- średni
- duży
- bardzo duży

aconf21. Odpowiedź udzielona z

małym	średnim	dużym
-------	---------	-------

 stopniem pewności

acomm25. Komentarz:
Niewiele jest informacji dotyczących wpływu gatunku na zwierzęta hodowlane. Williamson i in. (2005 –P) stwierdzili, że w Nowej Zelandii gunera zarasta wypasane łąki. Bydło ogranicza występowanie inwadera, zjadając młode okazy. Podobnie w Irlandii bydło i owce zjadają wiosną młode rośliny (Gioria i Osborne 2013 –P). Autorzy nie wspominają o szkodliwym działaniu gunery (natomiast wiadomo, że jako roślina lecznicza i orzeźwiająca była wykorzystywana przez Indian w Chile). Jednocześnie jednak są informacje o tym, że w organach starszych okazów gunery zawierających cyjanobakterie są wytwarzane neurotoksyny (zob. pyt. a28).
W Polsce do tej pory gatunek nie był spotykany poza ogrodami, stąd praktycznie nie istnieje prawdopodobieństwo bezpośredniego kontaktu ze zwierzętami hodowlanymi, więc tym bardziej zagrożenie ze strony gatunku wydaje się bardzo małe, Gdyby gatunek był rozprzestrzeniony na obszarze Polski, jego oddziaływanie na zwierzęta byłoby również małe, bo wiadomo, że zwierzęta zjadają tylko młode okazy z małą zawartością potencjalnie szkodliwych neurotoksyn.

a26. Wpływ *Gatunku* na zdrowie pojedynczego zwierzęcia lub produkcję zwierzęcą poprzez przenoszenie szkodliwych dla tych zwierząt **patogenów i pasożytów** jest:

- nie dotyczy
- bardzo mały
- mały
- średni
- duży
- bardzo duży

aconf22. Odpowiedź udzielona z

małym	średnim	dużym
-------	---------	-------

 stopniem pewności

acomm26. Komentarz:
Rośliny nie są gospodarzami ani wektorami patogenów/pasożytów zwierząt.

A4d | Wpływ na ludzi

Pytania w niniejszym module określają skutki oddziaływania *Gatunku* na ludzi.

Odnosi się on do ludzkiego zdrowia, które zostało zdefiniowane jako całkowity fizyczny, psychiczny i społeczny dobrobyt, a nie jedynie brak chorób lub niepełnosprawności (definicja przyjęta za Światową Organizacją Zdrowia – *World Health Organization*).

a27. Wpływ *Gatunku* na ludzkie zdrowie poprzez **Pasożytnictwo** jest:

- nie dotyczy
- bardzo mały
- mały
- średni
- duży
- bardzo duży

aconf23. Odpowiedź udzielona z

małym	średnim	dużym
-------	---------	-------

 stopniem pewności

acomm27. Komentarz:
Gatunek nie jest pasożytem.

a28. Wpływ *Gatunku* na ludzkie zdrowie ze względu na posiadane właściwości, które stanowią niebezpieczeństwo podczas **bezpośredniego kontaktu** jest:

- bardzo mały
- mały
- średni
- duży
- bardzo duży

aconf24. Odpowiedź udzielona z

małym	średnim	dużym X
-------	---------	------------

 stopniem pewności

acomm28. Komentarz:
Roślina może stanowić pewne niebezpieczeństwo przy próbach jej usuwania zwłaszcza, gdy byłaby rozprzestrzeniona na terenie całego kraju. Gunera ma sztywno, kolczasto owłosione ogonki i blaszki liściowe, które w bezpośrednim kontakcie mogą pokaleczyć skórę (Pilkington 2011 – B).
Obecność w tkankach starszych okazów *G. tinctoria* symbiotycznych cyjanobakterii z rodzaju *Nostoc* produkujących neurotoksynę 3-metyloamino-L-alaninę (BMAA) – organiczny związek chemiczny z grupy aminokwasów – wiąże się z potencjalną możliwością negatywnego wpływu gatunku na zdrowie ludzi. Istnieją przesłanki by sądzić, że BMAA ma udział w patogenezie choroby degeneracyjnej znanej jako stwardnienie zanikowe boczne zachodniego Pacyfiku (Gioria i Osborne 2013 – P). Jednak choroba ma charakter endemiczny i raczej nie zagraża Europie.

a29. Wpływ *Gatunku* na ludzkie zdrowie w wyniku przenoszenia szkodliwych dla ludzi **patogenów i pasożytów** jest:

- nie dotyczy
- bardzo mały
- mały
- średni
- duży
- bardzo duży

aconf25. Odpowiedź udzielona z

małym	średnim	dużym
-------	---------	-------

 stopniem pewności

acomm29.

Komentarz:

Roślina nie przenosi szkodliwych patogenów i pasożytów.

A4e | Wpływ na inne obiekty

Pytania z niniejszego modułu określają inne skutki, nie uwzględnione w modułach A4a-d, jakie *Gatunek* może wywierać na obiekty.

a30. Szkodliwy wpływ *Gatunku* na **infrastrukturę** jest:

<input type="checkbox"/>	bardzo mały
<input type="checkbox"/>	mały
<input checked="" type="checkbox"/>	średni
<input type="checkbox"/>	duży
<input type="checkbox"/>	bardzo duży

aconf26.

Odpowiedź udzielona z

małym

średnim

dużym

stopniem pewności

X

acomm30.

Komentarz:

Gunnera tinctoria może mieć negatywny wpływ na obszary użytkowane przez człowieka: parki i ogrody, tereny komunikacyjne (drogi lądowe i wodne) i powiązaną infrastrukturę (EPPO 2014 –I). Rośliny gatunku mogą blokować kanały i potoki oraz utrudniać dostęp lub niszczyć infrastrukturę turystyczną i rekreacyjną (Maguire 2009 – I, Gioria i Osborne 2013 – P). Dużych rozmiarów byliny mogą przyspieszać erozję stromych stoków, skarp i zwiększać ryzyko powodzi (Maguire 2009 – I). Ich obecność może obniżyć wartość gruntów i nieruchomości (Pilkington 2011 – B).

W Polsce pojedyncze osobniki *gunery* uprawiane w ogrodach w niewielkim stopniu wpływają na infrastrukturę. Jeśli jednak założymy, że gatunek już rozprzestrzenił się w Polsce, jego wpływ na infrastrukturę (z punktu widzenia eksperta) należałoby ocenić co najmniej jako średni.

A5a | Wpływ na usługi ekosystemowe

Pytania z niniejszego modułu określają skutki, jakie *Gatunek* może wywierać na usługi ekosystemowe. Usługi ekosystemowe zostały sklasyfikowane na podstawie *Common International Classification of Ecosystem Services* (CICES Wersja 4.3; <https://cices.eu/>).

Należy zauważyć, że odpowiedzi na pytania w niniejszym module nie są wykorzystywane do obliczania całkowitej oceny ryzyka (która uwzględnia jednak oddziaływanie na ekosystemy, oceniane we wcześniejszych modułach protokołu *Harmonia^{+PL}*). Mogą być jednak brane pod uwagę przy podejmowaniu ostatecznej decyzji co do sposobu postępowania z gatunkiem.

a31. Wpływ *Gatunku* na **usługi zaopatrzeniowe** jest:

<input type="checkbox"/>	bardzo negatywny
<input type="checkbox"/>	umiarkowanie negatywny
<input checked="" type="checkbox"/>	neutralny
<input type="checkbox"/>	umiarkowanie pozytywny
<input type="checkbox"/>	bardzo pozytywny

aconf27.

Odpowiedź udzielona z

małym

średnim

dużym

stopniem pewności

X

acomm31.

Komentarz:

Z biologii gatunku i jego wymagań siedliskowych wynika, że pozostaje on neutralny, nie ma większego wpływu na usługi zaopatrzeniowe, takie jak: zapewnienie żywności, materiałów i energii.

Gunnera tinctoria bywa traktowana jako chwast, którego negatywny wpływ należy rozważyć w aspekcie ekonomicznym przejawiającym się zmniejszeniem produktywności terenów rolniczych i leśnych i powiązаныmi kosztami usuwania. W Irlandii gatunek kolonizuje bogate florystycznie łąki obniżając możliwości ich wypasu (Hickey i Osborne 1998b – P, CABI 2018 – B; por. a20).

a32. Wpływ Gatunku na usługi regulacyjne jest:

- bardzo negatywny
- umiarkowanie negatywny
- neutralny
- umiarkowanie pozytywny
- bardzo pozytywny

aconf28.

Odpowiedź udzielona z

małym	średnim	dużym
	X	

stopniem pewności

acomm32.

Komentarz:

Gatunek, ze względu na rzadkość występowania i nietolerancję niskiej wilgotności powietrza i temperatur, nie ma większego wpływu na klimat, regulację składu powietrza, zjawiska ekstremalne, procesy samooczyszczania wody itp.

Wzrost biomasy na dużych stanowiskach *G. tinctoria* może mieć wpływ na usługi regulacyjne, szczególnie na zmiany fizyko-chemiczne gleby (z powodu zawartości cyjanobakterii) i zmiany związane z dostępnością wody w glebie (Hickey i Osborne 1998 – P, Gioria 2007 – I). Potencjalnie duże stanowiska *G. tinctoria* zlokalizowane w pobliżu upraw mogą wpływać na zmianę obiegu pierwiastków, stosunków wodnych, i zasobności gleby; wymaga to jednak dalszych badań (CABI 2018 – B).

a33. Wpływ Gatunku na usługi kulturowe jest:

- bardzo negatywny
- umiarkowanie negatywny
- neutralny
- umiarkowanie pozytywny
- bardzo pozytywny

aconf29.

Odpowiedź udzielona z

małym	średnim	dużym
		X

stopniem pewności

acomm33.

Komentarz:

Gatunek u nas nie wpływa na usługi kulturowe: na naukę, edukację, sferę duchową czy zasoby artystyczne. Jednak sadzony pojedynczo w ogrodach pełni rolę rośliny architektonicznej, dostarczając wrażeń estetycznych.

Natomiast tam, gdzie występuje obficie może utrudniać rekreację (Weedbusters 2003 – B), ograniczać dostęp do obszarów cennych przyrodniczo i psuć wrażenia estetyczne. Zwłaszcza jesienią w porze zamierania liści (National Botanic Gardens of Ireland 2009 – I), a także zimą, kiedy duże, brązowe kłaczka *G. tinctoria* są odślonięte, a pomiędzy nimi mogą zatrzymywać się śmieci. Gnijące liście czasami powodują nieprzyjemny zapach (Invasive Species Action Plan 2018 – I). W Nowej Zelandii inwazja gatunku na przybrzeżnych klifach spowodowała zmiany w krajobrazie.

A5b | Wpływ zmian klimatu na ocenę ryzyka negatywnego wpływu *Gatunku*

W poniższych pytaniach ryzyko ocenione w każdym z wcześniejszych modułów protokołu *Harmonia*^{PL} jest ponownie oceniane przy uwzględnieniu przyszłych zmian klimatu. Proponowany horyzont czasowy sięga połowy XXI wieku. Zaleca się wzięcie pod uwagę raportów Międzyrządowego Zespołu ds. Zmian Klimatu (*Intergovernmental Panel on Climate Change* IPCC). Zakładany wzrost temperatury w latach 2046-2065 wyniesie od 1 do 2 °C.

Wobec wysokiego stopnia niepewności dotyczącej skali zmian klimatu i ich wpływu na inwazje biologiczne obcych gatunków, w poniższych pytaniach nie podano zakresów odpowiadających poszczególnym stopniom przyjętej skali. Oceny należy dokonywać na podstawie wiedzy eksperckiej.

Należy zauważyć, że odpowiedzi na pytania w niniejszym module nie są wykorzystywane do obliczania całkowitej oceny ryzyka. Mogą być jednak brane pod uwagę przy podejmowaniu ostatecznej decyzji co do sposobu postępowania z gatunkiem.

a34. WPROWADZENIE – prawdopodobieństwo, że na skutek zmian klimatu *Gatunek* pokona bariery geograficzne i (o ile to w przypadku tego *Gatunku* zasadne) kolejne bariery związane z hodowlą lub uprawą w Polsce:

<input type="checkbox"/>	znacznie spadnie
<input type="checkbox"/>	umiarkowanie spadnie
<input type="checkbox"/>	nie zmieni się
<input checked="" type="checkbox"/>	umiarkowanie wzrośnie
<input type="checkbox"/>	bardzo wzrośnie

aconf30.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim X	dużym	stopniem pewności
----------	-----------------------	-------	---------------------	-------	-------------------

acom34.	Komentarz: Wzrost średniej rocznej temperatury będzie sprzyjał wprowadzeniu (a także zadomowieniu się i rozprzestrzenieniu) gatunku, pod warunkiem, że równocześnie wzrośnie roczna suma opadów i wilgotność powietrza (spadek wilgotności powietrza może wyraźnie ograniczyć pokonywanie barier). Łagodniejsze zimy mogą sprzyjać uprawie i zachęcać do sadzenia w ogrodach.
---------	--

a35. ZADOMOWIENIE – prawdopodobieństwo, że na skutek zmian klimatu *Gatunek* pokona bariery, które dotychczas uniemożliwiały mu przeżycie i rozmnażanie się w Polsce:

<input type="checkbox"/>	znacznie spadnie
<input type="checkbox"/>	umiarkowanie spadnie
<input type="checkbox"/>	nie zmieni się
<input checked="" type="checkbox"/>	umiarkowanie wzrośnie
<input type="checkbox"/>	bardzo wzrośnie

aconf31.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim X	dużym	stopniem pewności
----------	-----------------------	-------	---------------------	-------	-------------------

acom35.	Komentarz: Gatunek ma dotąd zasięg wtórny ograniczony do wybranych rejonów w Europie zachodniej. Potencjalnie jednak może zostać on poszerzony o inne rejony atlantyckiej części Europy Zachodniej (EPPO 2014 –I). Prognozowane zmiany klimatu powiększają prawdopodobieństwo, że gatunek pokona bariery, które dotychczas uniemożliwiały mu przeżycie i rozmnażanie się w Polsce. Dotychczasowe analizy potwierdzają, że aktualne, ale także przyszłe rozmieszczenie zależy przede wszystkim od trzech czynników: sumy opadów, temperatury i wilgotności powietrza a raczej nie zależy od zasobności gleby. Poszerzaniu zasięgu mogą sprzyjać: wzrost temperatury i wilgotności powietrza oraz wzrost sumy opadów i ich równomierny rozkład w ciągu roku (Gioria i Osborne 2009a i b – P). Zmiany w użytkowaniu gruntów także mogą wpłynąć na poszerzanie zasięgu gatunku (Gioria i Osborne 2013 – P). Ostatnie dane sugerują, że prognozowana ekspansja może być związana z wzrastającym poziomem zmienności genetycznej gatunku (Fennell i in. 2012 – P).
---------	---

a36. ROZPRZESTRZENIANIE – prawdopodobieństwo, że na skutek zmian klimatu *Gatunek* pokona bariery, które dotychczas uniemożliwiały mu rozprzestrzenianie się w Polsce:

- znacznie spadnie
- umiarkowanie spadnie
- nie zmieni się
- umiarkowanie wzrośnie
- bardzo wzrośnie

aconf32. Odpowiedź udzielona z

małym	średnim	dużym
	X	

 stopniem pewności

acomm36. Komentarz:
Gatunek ma potencjał aby powiększyć swój wtórny zasięg (O'Rourke i O'Flynn 2014 – B). Wzrost średniej rocznej temperatury będzie sprzyjał rozprzestrzenieniu się gatunku, pod warunkiem, że równocześnie wzrośnie roczna suma opadów i wilgotność powietrza.

a37. WPŁYW NA ŚRODOWISKO PRZYRODNICZE – prawdopodobieństwo, że na skutek zmian klimatu wpływ *Gatunku* na dzikie rośliny i zwierzęta oraz siedliska i ekosystemy w Polsce:

- znacznie spadnie
- umiarkowanie spadnie
- nie zmieni się
- umiarkowanie wzrośnie
- bardzo wzrośnie

aconf33. Odpowiedź udzielona z

małym	średnim	dużym
	X	

 stopniem pewności

acomm37. Komentarz:
Wzrost średniej rocznej temperatury zwiększy wpływ gatunku na środowisko przyrodnicze, pod warunkiem, że równocześnie wzrośnie suma opadów i wilgotność powietrza. W tych warunkach gatunek zasiedli takie siedliska, jak np.: wilgotne łąki, pastwiska, zarośla, brzegi lasów, brzegi strumieni, rowy, pobocza, ziołorośla, użytki zielone i spowoduje istotne zmiany w siedlisku (więcej azotu w glebie!), zmieni skład gatunkowy i charakter zbiorowisk, stosunki konkurencji (Hickey i Osborne 1998a – I, 1998b; Gioria i Osborne 2013 – P).

a38. WPŁYW NA UPRAWY ROŚLIN – prawdopodobieństwo, że na skutek zmian klimatu, wpływ *Gatunku* na rośliny uprawne lub produkcję roślinną w Polsce:

- znacznie spadnie
- umiarkowanie spadnie
- nie zmieni się
- umiarkowanie wzrośnie
- bardzo wzrośnie

aconf34. Odpowiedź udzielona z

małym	średnim	dużym
	X	

 stopniem pewności

acomm38. Komentarz:
W warunkach wzrostu średniej rocznej temperatury, przy jednoczesnym wzroście wilgotności powietrza i sumy opadów, wpływ gatunku na rośliny uprawne i produkcję roślinną nie zmieni się znacząco – zabiegi uprawowe wyeliminują gatunek z pól. Nie można natomiast wykluczyć ograniczenia lub pogorszenia stanu użytków zielonych.

a39. WPŁYW NA HODOWLE ZWIERZĄT – prawdopodobieństwo, że na skutek zmian klimatu, wpływ *Gatunku* na zwierzętą gospodarstwo i domowe i produkcję zwierzęcą w Polsce:

- znacznie spadnie
- umiarkowanie spadnie

<input checked="" type="checkbox"/>	nie zmieni się
<input type="checkbox"/>	umiarkowanie wzrośnie
<input type="checkbox"/>	bardzo wzrośnie

aconf35.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim X	dużym	stopniem pewności
----------	-----------------------	-------	---------------------	-------	-------------------

acomm39. Komentarz:
Przewidywana zmiana klimatu nie powinna bezpośrednio wpłynąć na hodowlę zwierząt (ewentualnie może wpłynąć pośrednio na stan użytków zielonych).

a40. WPŁYW NA LUDZI – prawdopodobieństwo, że na skutek zmian klimatu, wpływ *Gatunku* na ludzi w Polsce:

<input type="checkbox"/>	znacznie spadnie
<input type="checkbox"/>	umiarkowanie spadnie
<input checked="" type="checkbox"/>	nie zmieni się
<input type="checkbox"/>	umiarkowanie wzrośnie
<input type="checkbox"/>	bardzo wzrośnie

aconf36.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim X	dużym	stopniem pewności
----------	-----------------------	-------	---------------------	-------	-------------------

acomm40. Komentarz:
Zakładając zmiany klimatu polegające na ociepleniu, zwiększeniu wilgotności powietrza i opadów równomiernie rozłożonych w ciągu roku, można przypuszczać, że *gunera* stanie się gatunkiem dość częstym. W tych warunkach raczej nie zwiększy się wpływ *gatunku* na ludzi. Niemniej jednak, powinny być kontynuowane badania obecności w tkankach rośliny symbiotycznych cyjanobakterii z rodzaju *Nostoc* produkujących neurotoksynę (BMAA). Nie jest wykluczone, że ma ona związek z rozwojem chorób ludzi. Wykryta do tej pory choroba ma charakter endemiczny i nie dotyczy Europy (Gioria i Osborne 2013 – P, por. a29).

a41. WPŁYW NA INNE OBIEKTY – prawdopodobieństwo, że na skutek zmian klimatu, wpływ *Gatunku* na inne obiekty w Polsce:

<input type="checkbox"/>	znacznie spadnie
<input type="checkbox"/>	umiarkowanie spadnie
<input type="checkbox"/>	nie zmieni się
<input checked="" type="checkbox"/>	umiarkowanie wzrośnie
<input type="checkbox"/>	bardzo wzrośnie

aconf37.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim X	dużym	stopniem pewności
----------	-----------------------	-------	---------------------	-------	-------------------

acomm41. Komentarz:
Problemy mogą dotyczyć siedlisk wilgotnych, zwłaszcza położonych wzdłuż cieków wodnych. Jeśli na skutek zmian klimatu *gatunek* pojawiłby się na takich siedliskach, to rozrastając się mógłby utrudniać przepływ wody, a lokalnie nawet zwiększać ryzyko powodzi (Skeffington i Hall 2011, Gloria i Osborne 2013 – P).

Podsumowanie ankiety

Moduł	Wynik	Stopień pewności
Wprowadzenie (pytania: a06-a08)	0,00	1,00
Zadomowienie (pytania: a09-a10)	0,25	1,00

Rozprzestrzenianie (pytania: a11-a12)	0,00	0,75
Wpływ na środowisko przyrodnicze (pytania: a13-a18)	0,50	0,80
Wpływ na uprawy roślin (pytania: a19-a23)	0,05	0,90
Wpływ na hodowle zwierząt (pytania: a24-a26)	0,00	0,50
Wpływ na ludzi (pytania: a27-a29)	0,00	1,00
Wpływ na inne obiekty (pytanie: a30)	0,50	0,50
Proces inwazji (pytania: a06-a12)	0,08	0,92
Negatywny wpływ (pytania: a13-a30)	0,50	0,74
Ocena całkowita	0,04	
Kategoria stopnia inwazyjności	mało inwazyjny gatunek obcy	

A6 | Uwagi

Niniejsza ocena opiera się o stan wiedzy istniejący w czasie jej przeprowadzania. Należy pamiętać, że inwazje biologiczne obcych gatunków są zjawiskiem o wyjątkowo dużej dynamice i nieprzewidywalności. Dotyczy to przede wszystkim wnikania nowych gatunków obcych, jak również wykrywania ich negatywnego wpływu. Dlatego należy mieć na uwadze, że w miarę upływu czasu, ocena *Gatunku* może ulec zmianie. Z tego powodu zasadne jest jej regularne powtarzanie.

acommm42.

Komentarz:

Gunnera tinctoria – oryginalna roślina ozdobna pojawiła się w naszych ogrodach botanicznych w drugiej połowie XX w. Może być uprawiana w tych ogrodach i arboretach, ale z zachowaniem pewnej ostrożności na obszarach o nieco większych wpływach klimatu atlantyckiego.

Nasza analiza pozwoliła określić ją jako "mało inwazyjny gatunek obcy". Wartość negatywnego wpływu (czyli stopnia inwazyjności) wynosi 0,50 przy stopniu pewności 0,74.

Ta oryginalna roślina coraz częściej pojawia się w uprawie. Niezbyt dobrze znosi nasze zbytnie suche lata i mrozy zimą oraz niedostatek opadów i wilgoci w powietrzu w ciągu całego roku. Wymaga bardzo starannego okrywania zimą. Rozmnaża się generatywnie i wegetatywnie. Nie jest jasne, czy nasiona są płodne, jednak siewki pod uprawianymi roślinami nie pojawiają się (!).

Gatunek znajduje się na liście gatunków inwazyjnych UE. Jednak okazał się inwazyjny w krajach o wybitnie atlantyckim klimacie (Wielka Brytania, Irlandia, Francja, Azory, Madera, notowany także w Hiszpanii).

W tej sytuacji, w polskich ogrodach botanicznych i arboretach zalecane byłyby obserwacje najbliższego otoczenia posadzonych okazów *gunery* i sygnalizowanie ewentualnego pojawienia się siewek.

Wskazane byłyby również badania skuteczności kiełkowania (w kontrolowanych warunkach) nasion uzyskanych w naszych ogrodach.

W aktualnych warunkach klimatycznych poważniejsze restrykcje dotyczące sprzedaży i uprawy *gunery* w ogrodach prywatnych w Polsce nie wydają się uzasadnione.

Źródła

1. Opublikowane wyniki badań (P)

- Tokarska-Guzik B., Dajdok Z., Zając M., Zając A., Urbisz A., Danielewicz W., Hołdyński C. 2012. Rośliny obcego pochodzenia w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem gatunków inwazyjnych. Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, Warszawa
- Bergman B., Osborne B. 2002. The *Gunnera-Nostoc* Symbiosis. *Biology and Environment: Proceedings of the Royal Irish Academy* 102(1): 35-39 (<http://www.iucngisd.org/gisd/species.php?sc=836>)
- Collins J.F., Cummins T. 1996. *Agroclimatic atlas of Ireland*. AGMET
- Fennell M., Murphy J.E., Armstrong C., Gallagher T., Osborne B. 2012. Plant spread simulator: a model for simulating large-scale directed dispersal processes across heterogeneous environments. *Ecological Modelling* 230: 1-10.
- Gioria M., Dieterich B., Osborne B. 2011. Battle of the giants: primary and secondary invasions by large herbaceous species. *Biology and Environment, Proceedings of the Royal Irish Academy*, 3: 177-193
- Gioria M., Osborne B. 2009a. Assessing the impact of plant invasions on soil seed bank communities: use of univariate and multivariate statistical approaches. *J Veg Sci* 20: 547-556
- Gioria M., Osborne B. 2009b. The impact of *Gunnera tinctoria* (Molina) Mirbel invasions on soil seed bank communities. *Journal of Plant Ecology*, 2: 153-167
- Gioria M., Osborne B. 2010. Similarities in the impact of three large invasive plant species on soil seed bank communities. *Biological Invasions* 12: 1671-1683 (<https://www.cabi.org/isc/search/?q=gunnera+tinctoria&page=2&s0=0&s1=0>) Data dostępu: 2018-01-25
- Gioria M., Osborne B. 2013. Biological Flora of the British Isles: *Gunnera tinctoria*. *Journal of Ecology* 101: 243-264 doi: 10.1111/1365-2745.12022 (<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1365-2745.12022/pdf>)
- Hickey B., Osborne B. 1998b. Effect of *Gunnera tinctoria* (Molina) Mirbel on seminatural grassland habitats in the west of Ireland. In: Brundu G, Brock J, Camarda I, Child L, Wade M (eds). *Plant Invasions— Species Ecology and Ecosystems Management*. pp. 105-114 Blackwell Scientific, Oxford, UK
- Hickey B., Osborne B. 2001. Natural seed-banks, seedling growth, and survival in areas invaded by *Gunnera tinctoria* (Molina) Mirbel. In: G. Brundu, J. Brock, I. Camarda, L. Child & M. Wade (eds.). *Plant Invasions: Species Ecology and Ecosystems Management*. pp. 105-114 Backhuys Publishers, Leiden, the Netherlands (<https://www.cabi.org/isc/>) Data dostępu: 2018-01-25
- Mirek Z., Piękoś-Mirkowa H., Zając A., Zając M. 2002. Flowering plants and pteridophytes of Poland. A checklist. *Krytyczna lista roślin kwiatowych i paprotników Polski. Biodiversity of Poland 1*. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences
- Osborne B., Doris F., Cullen A., McDonald R., Campbell G. Steer M. 1991. *Gunnera tinctoria*: an unusual nitrogen fixing invader. *Bioscience* 41: 224-234 (<https://www.cabi.org/isc/search/?q=Gunnera+tinctoria&types=19>)
- Silva L., Ojeda Land E., Rodríguez Luengo J.L. (eds.) 2008. *Invasive Terrestrial Flora & Fauna of Macaronesia. TOP 100 in Azores, Madeira and Canaries*. pp.546 ARENA, Ponta Delgada
- Skeffington S.M., Hall K. 2011. The ecology, distribution and invasiveness of *Gunnera* L. species in Connemara, western Ireland. *Biology and Environment, Proceedings of the Royal Irish Academy*, 3: 157-176 (<http://www.nonnativespecies.org/factsheet/factsheet.cmf?speciesid=1647>) Data dostępu: 2018-01-25
- Weber E. 2003 *Invasive plant Species of the World. A Reference Guide to Environmental Weeds*, p. 548 CABI Publishing
- Williams P.A., Ogle C.C., Timmins S.M., La Cock G.D., Clarkson J. 2005. Chilean rhubarb (*Gunnera tinctoria*): biology, ecology and conservation impacts in New Zealand. 27 p DOC Research & Development Series 210. Department of Conservation, Wellington, New Zealand (<http://www.doc.govt.nz/documents/science-and-technical/drds210.pdf>)

2. Dane pochodzące z baz danych (B)

- CABI 2018 *Gunnera tinctoria* (giant rhubarb) Datasheet (<https://www.cabi.org/isc/datasheet/107826>)
- GBIF Secretariat. 2013. *Gunnera tinctoria* Backbone Taxonomy, (<http://www.gbif.org/species/2984306>) Data dostępu: 2016-04-15
- Law 2003, cyt. w GISD. 2005. *Gunnera tinctoria* (herb) [Online] Global Invasive Species Database (<http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=836&fr=1&sts=sss&lang=EN>) Data dostępu: 2018-01-24

O'Rourke E., O'Flynn C. 2014 Risk Assessment of *Gunnera tinctoria*. (<http://nonnativespecies.ie/wp-content/uploads/2014/03/Gunnera-tinctoria-Giant-Rhubarb.pdf>)

Pilkington S. 2011. Giant Rhubarb, *Gunnera tinctoria*

(<http://www.nonnativespecies.org/factsheet/factsheet.cmf?speciesid=1647>) Data dostępu: 2018-01-25

Plant List 2013. *Gunnera tinctoria* (<http://www.theplantlist.org/tpl1.1/search?q=Gunnera+tinctoria>)

Plant R., Robertson S. 2008. Chilean Rhubarb, *Gunnera tinctoria* Victorian Alert Weed Fact Sheet. Melbourne, Australia: Victorian Department of Primary Industries.

(<https://www.cabi.org/isc/search/?q=Gunnera+tinctoria&types=19>)

Weedbusters. 2003. Chilean rhubarb. (<https://www.cabi.org/isc/datasheet/107826>)

Wyse Jackson P. 2014. Ireland's Generous Nature. The Past and Present Uses of Wild Plants in Ireland Copyright © 2014 Missouri Botanical Garden Press. (<https://www.cabi.org/isc/>) Data dostępu: 2018-01-25

3. Dane niepublikowane (N)

Gioria M. 2007. The impact of three invasive species on soil seed bank communities. Ph.D. Thesis. University College Dublin, Ireland

Hickey B. 2002 Changes in community processes associated with the introduced and invasive species *Gunnera tinctoria* (Molina) Mirbel. PhD Thesis, University College Dublin, Dublin, Ireland

Pracownicy ogrodów botanicznych i arboretów 2018. *Gunnera tinctoria*

4. Inne (I)

EPPO Secretariat. 2014. *Gunnera tinctoria* (Gunneraceae) (EPPO Prioritization Process for Invasive Alien Plants) (https://www.google.pl/search?source=hp&ei=5t9uWp-JMfRwQLTibnYAQ&q=Gunnera+tinctoria+%28Gunneraceae%29+%28EPPO+Prioritization+Process+for+Invasive+Alien+Plants%29&oq=Gunnera+tinctoria+%28Gunneraceae%29+%28EPPO+Prioritization+Process+for+Invasive+Alien+Plants%29&gs_l=psy-ab.12...1845.1845.0.3764.2.1.0.0.0.113.113.0j1.1.0...0...1c.1.64.psy-ab..1.0.0.0...0.t6aCLUN9Fq4)

Hickey B., Osborne B. 1998a Invasion. of Semi-natural Grassland Habitats in the West of Ireland by *Gunnera tinctoria*. Abstracts from the Irish Botanists' meeting. Dublin, March 31 – April 2, 195-208 pp (<https://www.cabi.org/isc/search/?q=Gunnera+tinctoria&types=19>)

Invasive Species Action Plan (Ireland). 2018. *Gunnera tinctoria* (www.invasivespeciesireland.com)

Maguire C.M. 2009. Giant Rhubarb (*Gunnera tinctoria*) Invasive Species Action Plan. Prepared for NIEA and NPWS as part of Invasive Species Ireland. 16 pp (http://invasivespeciesireland.com/wp-content/uploads/2011/01/Gunnera_tinctoria_ISAP.pdf)

National Botanic Gardens of Ireland. 2009. Control of *Gunnera tinctoria* on Clare Island (<http://www.botanicgardens.ie/gunnera/gunneraclare.htm>)

Reynolds SC. 2002A. Catalogue of alien plants in Ireland, 165-166 National Botanic Gardens, Glasnevin, Dublin, Ireland. (<http://www.botanicgardens.ie/glasra/aliens.htm>)

5. Pochodzące z własnych badań / obserwacji (A)

Melon E., Tokarska-Guzik B. 2018 Kwerenda internetowej oferty ogrodniczej dla *Gunnera tinctoria*

Melon E. 2000-2017. Obserwacje eksperta.