EUROPEJSKI KODEKS POSTĘPOWANIA DLA OGRODÓW BOTANICZNYCH W ZAKRESIE INWAZYJNYCH GATUNKÓW OBCYCH

Tłumaczenie sfinansowane ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

Niniejsze tłumaczenie zostało wykonane na zlecenie Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska i nie jest oficjalnym tłumaczeniem Rady Europy.

W przypadku trudności interpretacyjnych odsyłamy do tekstu źródłowego: https://www.bgci.org/files/Publications/BGCode%20final%20%282%29.pdf

Dokument opublikowany za zgodą Sekretariatu Konwencji Berneńskiej oraz Międzynarodowego Towarzystwa Ogrodów Botanicznych.

Wszelkie użyte oznaczenia i materiały przedstawione w niniejszym dokumencie nie stanowią wyrażenia jakiejkolwiek opinii po stronie Rady Europy i BGCI w zakresie stanu prawnego jakiegokolwiek kraju, terytorium, miasta lub obszaru czy o ich władzach, ani w zakresie ustanawiania ich granic.

Autorzy, jak również cytowane organizacje i instytucje ponoszą odpowiedzialność za wybór i prezentację faktów w swoich wypowiedziach, jak również za wyrażone w nich idee i opinie, które nie muszą stanowić idei i opinii Rady Europy oraz Międzynarodowego Towarzystwa Ogrodów Botanicznych (BGCI) i nie stanowią zobowiązania względem tych dwóch organizacji.

© Rada Europy, BGCI, 2013

Wszystkie prawa zastrzeżone. Materiały zawarte w tym dokumencie można dowolnie cytować lub przedrukowywać, pod warunkiem podania źródła i przesłania kopii dokumentu zawierającego przedrukowany materiał do Rady Europy i BGCI. Przedruk publikacji dla celów komercyjnych jest zabroniony.

EUROPEJSKI KODEKS POSTĘPOWANIA
DLA OGRODÓW BOTANICZNYCH W ZAKRESIE INWAZYJNYCH GATUNKÓW OBCYCH

Vernon Heywood
Z udziałem Suzanne Sharrock

Czerwiec 2013

Zalecane cytowanie:
Heywood, V.H. z Sharrock, S. 2013
Europejski Kodeks postępowania dla ogrodów botanicznych w zakresie inwazyjnych gatunków obcych.
Rada Europy, Strasbourg, Międzynarodowe Towarzystwo Ogrodów Botanicznych, Richmond

Council of Europe Publishing, F-67075 Strasbourg www.coe.int/Biodiversity

Międzynarodowe Towarzystwo Ogrodów Botanicznych
Descanso House, 199 Kew Road, Richmond, Surrey TW9 3BW

ISBN 10: 1-905164-48-3
ISBN 13: 978-1-905164-48-6

SPIS TREŚCI

PREZENTACJA 3

PODZIĘKOWANIA 3

1. WPROWADZENIE 5
1.1 Oddziaływanie biologiczne i gospodarcze 5
1.2 Europejskie ustawodawstwo i inicjatywy 7
1.3 Instrumenty i inicjatywy międzynarodowe 12
1.4 Powiązane inicjatywy 12

2. SZCZEGÓLNA ROLA OGRODÓW BOTANICZNYCH 13

3. KODEKS POSTĘPOWANIA – INSTRUMENT DOBROWOLNY 16
3.1 Instrument dobrowolny 16
3.2 Odbiorcy i cele 18

KODEKS POSTĘPOWANIA 20
1. ŚWIADOMOŚĆ 20
2. PRZEKAZYWANIE INFORMACJI 24
3. ZAPOBIEGANIE NOWYM INWAZJOM 25
4. DZIAŁANIA KONTROLNE 35
5. WSPÓŁPRACA ZEWNĘTRZNA 37

BIBLIOGRAFIA 41

ZAŁĄCZNIKI 51
Załącznik nr 1 Definicje 51
Załącznik nr 2 Europejska Strategia Ochrony Roślin 53
Załącznik nr 3 Międzynarodowe instrumenty i inicjatywy w zakresie IAS 54
Załącznik nr 4 Dobrowolny kodeks postępowania dla ogrodów botanicznych i arboretów St. Louis (2002) 57
Załącznik nr 5 Zarys ogólny Protokołu Oceny Gatunków Inwazyjnych 58
Załącznik nr 6 Krajowe lub lokalne listy znanych i potencjalnie inwazyjnych gatunków roślin w państwach europejskich 59

UWAGI 63

PREZENTACJA

Rada Europy wykazywała szczególną aktywność w ciągu ostatnich 20 lat w obszarze inwazyjnych gatunków obcych, stanowiących jedno z największych zagrożeń dla rodzimej różnorodności biologicznej. W Konwencji o ochronie gatunków dzikiej flory i fauny europejskiej oraz siedlisk przyrodniczych (Konwencja Berneńska) z roku 1993 Grupa Ekspertów przeprowadziła analizę wpływu inwazyjnych gatunków obcych na europejską bioróżnorodność. Grupę poproszono o przedstawienie propozycji działań, jakie rządy mogą podjąć, aby uniknąć wprowadzania nowych inwazyjnych gatunków obcych i kontrolować rozprzestrzenianie się tych już obecnych. Są to złożone zadania, których nie można powierzyć jedynie kilku ekspertom. Wymagają one współpracy wielu różnych podmiotów mających codziennie do czynienia z żywymi organizmami lub materiałem, czy to w branży ogrodniczej, handlu zwierzętami domowymi lub w instytucjach, takich jak ogrody botaniczne, zoologiczne lub akwaria, posiadających zbiory obcych zwierząt lub roślin. Rada Europy przygotowuje do przedstawienia im liczne „kodeksy postępowania", których celem jest podnoszenie świadomości wśród tych branż i instytucji na temat zagrożeń dla lokalnej różnorodności biologicznej ze strony gatunków obcych, z którymi mają do czynienia. Nawet jeżeli ogrodami botanicznymi zarządzają zazwyczaj naukowcy rozumiejący zagrożenia dla środowiska ze strony inwazyjnych gatunków obcych, niewielu z nich opracowało specjalne zasady walki z tym problemem. Celem niniejszego Kodeksu jest przedstawienie wskazówek dla wszystkich pracowników ogrodów botanicznych w nadziei, że, znając ich zaangażowanie w zachowanie bioróżnorodności, będą je stosować w codziennej pracy, tym samym realizując szlachetne zadanie utrzymania ekosystemów możliwie wolnych od wpływu inwazyjnych gatunków obcych.

Eladio Fernández-Galiano
Dyrektor Działu Inicjatyw Demokratycznych
Dyrekcja ds. Ustroju Demokratycznego

PODZIĘKOWANIA

Jesteśmy wdzięczni wszystkim organizacjom i osobom, które przekazały nam informacje, uwagi i sugestie. W szczególności chcielibyśmy podziękować następującym osobom za ich wkład: Piero Genovesi, Sarah Brunel, David Rae, Matthew Jebb, Sara Oldfield, Michael Kiehn, Sandrine Godefroid, Thierry Vanderborght, Jette Dahl Møller, Quentin Groom, Petr Hanzelka, Thierry Helminger, Marko Hyvärinen, Nikolaos Krigas, Ivan Hoste, Antal Radvánszky, Nejc Jogan, Franz Essl, Hjörtur Þorbjörnsson, Ludmila Višnevska, Stephen Waldren, Heiki Tamm, Christian Berg, Biserka Juretic, Maïté Delmas, Huw Thomas, Juan Luis Rodríguez Luengo, Giuseppe Brundu i Vibekke Vange.

Nieoceniony był również wkład wniesiony przez członków Europejskiego Konsorcjum Ogrodów Botanicznych, a szczególnie przez następujące osoby: Magnus Lidén, Albert-Dieter Stevens, Jan Rammeloo, Matthew Jebb i Bert van den Wollenberg.

KODEKS POSTĘPOWANIA – ZARYS OGÓLNY

1.Świadomość

- Upewnienie się, że wszyscy pracownicy ogrodu botanicznego mają świadomość problemów, jakie niosą ze sobą inwazyjne organizmy obce i są zaangażowani w formułowanie i wdrażanie zasad przyjętych przez ogród
- Zdobycie wiedzy, jakie gatunki są znane w Europie jako inwazyjne, a szczególnie w danym kraju lub regionie i jakie zagrożenia ze sobą niosą
- Zagwarantowanie, że ogród botaniczny przestrzega obowiązujących przepisów i regulacji dotyczących inwazyjnych gatunków obcych na poziomie krajowym, europejskim i międzynarodowym, i że wszyscy odpowiedni pracownicy je znają

2.Przekazywanie informacji

- Dzielenie się informacjami z innymi ogrodami botanicznymi i organizacjami, których dotyczy oddziaływanie lub kontrola inwazyjnych gatunków obcych

3.Zapobieganie nowym inwazjom

- Przeprowadzanie audytu obecnych zbiorów w ogrodzie botanicznym pod kątem ryzyka inwazji
- Zagwarantowanie, że nieumyślnie nie wprowadzono żadnych inwazyjnych lub potencjalnie inwazyjnych roślin do zbiorów
- Zachowanie ostrożności podczas pozbywania się roślinnych materiałów odpadowych z dowolnej części ogrodu i robienie tego w sposób odpowiedzialny
- Zachowanie ostrożności podczas pozbywania się niechcianych roślin
- Uwzględnienie przyjęcia Kodeksu postępowania Międzynarodowej Sieci Wymiany Roślin (IPEN)
- Jeżeli ogród botaniczny przygotowuje listę nasion (Index Seminum), upewnienie się, że nie oferuje nasion lub materiału rozmnożeniowego roślin inwazyjnych lub potencjalnie inwazyjnych
- Zachowanie czujności i upewnienie się, że personel zgłasza wszelkie oznaki inwazyjności przejawiane przez rośliny w zbiorach dostępnych dla zwiedzających i w szkółkach ogrodniczych
- Zrezygnowanie ze sprzedaży gatunków inwazyjnych lub potencjalnie inwazyjnych w sklepach ogrodniczych czy szkółkach ogrodniczych.
- Przyjęcie dobrych praktyk znakowania

4.Działania kontrolne

- Dokładne monitorowanie rzeczywistych lub domniemanych oznak zachowania inwazyjnego
- Kontrola inwazyjnych roślin lub innych organizmów i usuwanie ich w momencie wykrycia i potwierdzenia

5.Współpraca zewnętrzna

- Zaangażowanie opinii publicznej w obszarze zagrożeń ze strony inwazyjnych roślin obcych i ich konsekwencji gospodarczych
- Sugerowanie gatunków alternatywnych względem roślin inwazyjnych
- Zawiadamianie podmiotów zaangażowanych w projekty odnowy roślinności, w tym władz lokalnych i architektów krajobrazu, o zagrożeniach ze strony inwazyjnych gatunków obcych w komercyjnych mieszankach nasion i doradzanie na temat materiałów, jakich można użyć

6.Planowanie perspektywiczne

- Uwzględnienie podejmowania działań badawczych dotyczących gatunków inwazyjnych i zaangażowania we wspólne projekty badawcze na poziomie krajowym i regionalnym
- Przygotowanie się pod kątem oddziaływania na ogrody botaniczne w okresie zmiany globalnej

1. WPROWADZENIE

Przez wieki Europa była świadkiem wprowadzania wielu gatunków roślin do rolnictwa, ogrodnictwa, leśnictwa, medycyny, zdobnictwa, handlu i nauki. Rośliny te przynoszą nam liczne korzyści gospodarcze i społeczne. W ciągu ostatnich 500 lat ogrody botaniczne odgrywały istotną rolą w tym procesie. Nieoczekiwanym skutkiem wprowadzenia tysięcy gatunków roślin do uprawy było „wymknięcie się" wielu z nich z pól rolniczych, ogrodów prywatnych i botanicznych do naruszonych siedlisk. Z kolei niektóre z nich uległy naturalizacji i zagrażają naturalnym zbiorowiskom roślinnym. Nie dostrzegano tego aż do XX wieku. Dziś takie rośliny obce i inwazyjne postrzega się jako największe zagrożenie dla ochrony bioróżnorodności, jak również jako zjawisko mające poważne konsekwencje społeczne, zdrowotne i gospodarcze.

Termin „inwazyjne gatunki obce" (Invasive Alien Species – IAS) stosuje się do tych roślin, jak również do wprowadzonych zwierząt i mikroorganizmów. Są one obce, gdyż występują poza swoim kręgiem historycznym i inwazyjne, gdyż powodują szkody środowiskowe, społeczne lub gospodarcze. Termin „potencjalnie inwazyjne" stosuje się do gatunków, które wykazują duży potencjał inwazyjności przy poddaniu ich ocenie ryzyka (zob. s. 26). Terminologia dotycząca gatunków inwazyjnych jest złożona i może być niejasna. Załącznik nr 1 zawiera jej opracowanie.

Inwazyjne gatunki obce często wywołują silne reakcje emocjonalne (Larson 2005, Heywood, 2006), czasem odzwierciedlone w kategoriach, które mają do nich zastosowanie, jak np. „mongolscy najeźdźcy", a podejścia do ograniczenia lub kontroli wprowadzonych gatunków krytykuje się jako natywistyczne, rasistowskie lub ksenofobiczne (Simberloff, 2003). Z drugiej strony niektóre gatunki obce mogą przynosić korzyści dla ochrony przyrody. Sugeruje się, że zamiast skupiać się na ich negatywnych skutkach, przed wydaniem wyroku powinno się uwzględnić ich potencjalne korzyści, jak również, że definicja gatunków inwazyjnych byłaby bardziej znacząca, gdyby uwzględniała ich efekt negatywny netto (Schlaepfer i in., 2011). Analizę wpływu ekologii, statusu i polityki na gatunki inwazyjne w Europie można znaleźć w publikacji autorstwa Kellera i in. (2011).

1.1 Oddziaływanie biologiczne i gospodarcze

Poradzenie sobie z wpływem IAS na europejskie ekosystemy i rodzime gatunki to jeden z najtrudniejszych problemów dotykających obecnie obszaru ochrony bioróżnorodności i

zrównoważonego wykorzystania (Fernández-Galiano, 2009).

Niektóre gatunki inwazyjnych roślin obcych potrafią spowodować ogromne straty gospodarcze. Oszacowano na przykład, że w samej Wielkiej Brytanii trzeba by wydać ok. 1,6 miliarda funtów na likwidację rdestu japońskiego (*Fallopia japonica*), podczas gdy ponad 150 milionów funtów przeznacza się co roku na jego kontrolę w miejscach występowania (Williams i in., 2010). Łączny koszt dla brytyjskiej gospodarki to ok. 166 milionów funtów. Wyplenienie *Carpobrotus edulis* oraz *C. acinaciformis*, w różnych częściach rejonu Morza Śródziemnego, szczególnie na Majorce i Minorce (Andreau i in., 2009), gdzie stanowią one poważne zagrożenie dla rodzimej flory endemicznej, pochłania setki tysięcy euro rocznie i zostało uwzględnione w projektach LIFE Nature. O skali podjętych działań może świadczyć kampania na rzecz likwidacji *Carpobrotus* przeprowadzona w latach 2002-2005 na Minorce: wyeliminowano 233 785 m^2 *Carpobrotus*, co odpowiadało usunięciu 832 148 kg biomasy, pochłaniającemu 9041 godzin pracy. Inne przykłady kosztów generowanych przez lądowe IAS można znaleźć w publikacji Vilà i in. (2010).

Jeżeli chodzi o ogólne koszty ekonomiczne IAS w Europie, publikuje się różne szacunki (Vilà i Basnou, 2008): badanie autorstwa Kettunena i in. (2008) objęło 25 gatunków, dla których występowały dowody na istotne oddziaływanie środowiskowe, społeczne i gospodarcze w Europie. Wybrano je do analizy, która wykazała, że koszty gospodarcze IAS w Europie wyniosły ok. 12 miliardów euro. Dla roślin lądowych suma znanych kosztów w Unii Europejskiej wyniosła 3740,8 milionów euro rocznie. Wiele krajów europejskich przygotowuje swoje obliczenia dotyczące oddziaływania gospodarczego IAS, np. Belgia (Halford i in., 2011) i Wielka Brytania (Williams i in., 2010).

Skutki środowiskowe IAS mogą być poważne i oddziaływać nie tylko na poziomie gatunków, ale i ekosystemu. Do przykładów należy oddziaływanie *Carpobrotus* na rodzime rośliny przybrzeżne w regionie Morza Śródziemnego oraz w Wielkiej Brytanii, Niemczech i Irlandii, istotne zmiany ekosystemów spowodowane skolonizowaniem wydm piaszczystych przez australijską *Acacia* spp. w Portugalii, inwazja rdestu (*Fallopia* spp.) w siedliskach nadrzecznych we Francji, Niemczech i Szwajcarii, zmniejszająca liczbę rosnących tam gatunków (Gerber i in., 2008).

Niektóre gatunki inwazyjne niosą ze sobą zagrożenia dla zdrowia, np. ambrozja bylicolistna (*Ambrosia artemisiifolia*), która jest jednym z największych winowajców zapadania na alergię na pyłki, w tym np. na katar sienny, nieżyt alergiczny nosa i alergiczne zapalenie skóry, a do tego jest szkodliwym chwastem rolniczym (Buttenschøn i in., 2009). Przez nią co roku w Europie na leczenie tych dolegliwości i wynikającą z nich nieobecność w pracy wydaje się setki milionów euro.

1.2 Europejskie ustawodawstwo i inicjatywy

Choć w niektórych częściach Europy przyjmuje się dobre praktyki związane z IAS, ogólny obraz jest dość niejednolity. W krajach europejskich funkcjonuje zróżnicowana, fragmentaryczna i wciąż rozwijana sieć instrumentów prawnych i regulacji, której celem jest zapobieganie wprowadzaniu i rozprzestrzenianiu się gatunków obcych zagrażających rodzimym gatunkom i ekosystemom, jak również szkodzących rolnictwu, rybołówstwu, leśnictwu i ogrodnictwu, lub też zakazywanie tych czynności (Miller i in., 2006). Obecnie nie istnieją mechanizmy wspierania harmonizacji lub podstawowej spójności podejść pomiędzy krajami sąsiednimi lub państwami w tym samym regionie. Dopóki nie podejmie się kroków na rzecz wprowadzenia i wdrożenia polityk na poziomie paneuropejskim, obecnie obowiązujące zróżnicowane zasady raczej nie przyczynią się do zmniejszenia zagrożeń ze strony inwazyjnych roślin obcych względem europejskich ekosystemów (Miko, 2009). Wartościowe źródła informacji o europejskim ustawodawstwie i instrumentach prawnych można znaleźć w dokumentach autorstwa Genovesiego i Shine (2004) oraz Stokesa i in. (2004, 2011).

Dobre praktyki (w tym kodeksy postępowania) i regulacje dla ogrodów botanicznych również znacznie się różnią w zależności od kraju i regionu Europy. Prawdopodobnie postęp dokona

się raczej w obszarze radzenia sobie z tymi problemami przez samą społeczność ogrodów botanicznych, niż poprzez działania krajowe lub paneuropejskie. Niniejszy Kodeks postępowania stanowi bodziec dla europejskich ogrodów botanicznych, aby przyjęły odpowiednie zasady walki z IAS.

Osoby zarządzające ogrodami botanicznymi powinny pamiętać, że jeżeli ogród okazuje się źródłem i przyczyną nowej inwazji roślin o istotnym, niekorzystnym oddziaływaniu gospodarczym, może stać się odpowiedzialny za szkody.

1.2.1 Unia Europejska

Nowa unijna Strategia ochrony różnorodności biologicznej do roku 2020 (WE, 2011) uznaje, że IAS „stanowi istotne zagrożenie dla bioróżnorodności w Unii Europejskiej, a zagrożenie to może wzrastać, jeżeli nie podejmie się zdecydowanych działań na wszystkich poziomach w celu kontroli wprowadzania i zadomowiania się tych gatunków oraz radzenia sobie z tymi już wprowadzonymi". Jako jeden ze swoich celów (5: Walka z inwazyjnymi gatunkami obcymi) Strategia określa: „Do roku 2020 inwazyjne gatunki obce (IAS) i ich drogi rozprzestrzeniania się zostaną zidentyfikowane i uszeregowane pod względem ważności, najważniejsze gatunki będą kontrolowane lub zlikwidowane, a drogi rozprzestrzeniania się zabezpieczone, aby zapobiec wprowadzaniu i zadomowianiu się nowych IAS". Odnotowuje się tu, że Komisja znajdzie luki w polityce w obszarze walki z IAS poprzez opracowanie dedykowanego instrumentu prawnego do końca roku 2012 (zob. WE, 2011). Więcej informacji o polityce UE i działaniach w obszarze IAS można znaleźć na stronie internetowej: http://ec.europa.eu/environment/nature/invasivealien/index_en.htm

1.2.1.1 DAISIE (http://www.europe-aliens.org/aboutDAISIE.do)

Projekt DAISIE („Utworzenie katalogu inwazyjnych gatunków obcych w Europie") został sfinansowany w ramach szóstego programu ramowego Komisji Europejskiej. Jego cele ogólne to:

- Utworzenie katalogu gatunków inwazyjnych, które zagrażają europejskiemu środowisku lądowemu, słodko- i słonowodnemu;
- Ukształtowanie katalogu tak, aby stanowił podstawę zapobiegania inwazjom biologicznym oraz ich kontroli poprzez zrozumienie zaangażowanych czynników środowiskowych, społecznych, gospodarczych i in.;
- Ocena i podsumowanie zagrożeń ekologicznych, gospodarczych i zdrowotnych oraz oddziaływania najpowszechniejszych oraz/lub szkodliwych gatunków inwazyjnych;
- Wykorzystanie danych o dystrybucji i doświadczeń poszczególnych państw członkowskich jako ram uwzględniania wskaźników wczesnego ostrzegania.

Baza danych DAISIE to najważniejsze źródło informacji o IAS w Europie (zob. s. 20).

1.2.2 Rada Europy

W ramach swoich programów ochrony przyrody Rada Europy promuje działania na rzecz unikania umyślnego wprowadzania i rozprzestrzeniania się gatunków obcych, zapobiegania przypadkowym wprowadzeniom i tworzenia systemu informacji o IAS. W roku 1984 Komitet Ministrów Rady Europy przyjął zalecenie w tym celu. Również Konwencja Berneńska (Konwencja o ochronie gatunków dzikiej flory i fauny europejskiej oraz siedlisk

przyrodniczych), główny traktat Rady Europy w obszarze ochrony bioróżnorodności, wymaga od 45 sygnatariuszy „ścisłej kontroli wprowadzania gatunków obcych".

W roku 2003 Konwencja Berneńska przyjęła „Europejską strategię w sprawie inwazyjnych gatunkach obcych" (Genovesi i Shine, 2004), której celem jest przekazanie rządom europejskim dokładnych instrukcji w zakresie IAS. Strategia określa europejskie priorytety i najważniejsze działania, podnosi świadomość i wspiera przekazywanie informacji na temat IAS, wzmacnianie krajowych i regionalnych kompetencji w zakresie radzenia sobie z IAS, podejmowanie działań zapobiegawczych oraz wspiera działania naprawcze, takie jak ograniczenie niekorzystnego oddziaływania IAS, pomagając dotkniętym ich wpływem gatunkom i siedliskom. Strategie krajowe przygotowuje i wdraża wiele stron, zgodnie z priorytetami określonymi w strategii europejskiej.

1.2.3 Europejska i Śródziemnomorska Organizacja Ochrony Roślin (EPPO)

Europejska i Śródziemnomorska Organizacja Ochrony Roślin (EPPO) to międzyrządowa organizacja odpowiedzialna za współpracę europejską w obszarze ochrony roślin. Jej członkami są niemal wszystkie kraje regionu europejskiego i śródziemnomorskiego. Do celów EPPO należy ochrona roślin, opracowywanie międzynarodowych strategii przeciwdziałania wprowadzaniu i rozprzestrzenianiu się różnych organizmów szkodliwych oraz promowanie bezpiecznych i skutecznych metod kontroli. Opracowuje ona wspólną, europejską strategię ochrony regionu EPPO przed inwazyjnymi roślinami obcymi, a w roku 2002 utworzyła tymczasowy Panel ds. inwazyjnych gatunków obcych, któremu powierzono identyfikację inwazyjnych roślin obcych mogących stanowić zagrożenie dla regionu EPPO oraz proponowanie działań na rzecz zapobiegania ich wprowadzaniu i rozprzestrzenianiu się, jak również przedstawianie rekomendacji na temat sposobów likwidacji, ograniczenia i powstrzymania gatunków inwazyjnych, które już wprowadzono. Panel przygotował Listę inwazyjnych roślin obcych EPPO, którą można uznać za listę priorytetów. Publikuje też standardy i wytyczne, jak również Biuletyn EPPO stanowiący wartościowe źródło informacji o IAS.

1.2.4. Europejska Strategia Ochrony Roślin 2008-2014

(Planta Europa, 2008)

Europejska Strategia Ochrony Roślin 2008-2014 zawiera szereg działań w zakresie IAS powiązanych z Celem nr 10 Globalnej Strategii Ochrony Roślin (*Skuteczne plany zarządzania w celu zapobiegania nowym inwazjom biologicznym i zarządzania obszarami ważnymi dla różnorodności roślin, na których doszło do inwazji*) jako ESPC 10.1 *Ramy działań opracowane i wdrożone w celu kontroli i monitorowania 15 najbardziej problematycznych*[ii] *inwazyjnych gatunków obcych w każdym regionie europejskim.* Najnowsza analiza postępów w realizacji tego celu pokazuje, że jest wiele krajowych/regionalnych projektów uwzględniających proponowane ustawodawstwo UE, ale mniej informacji jest dostępnych w obszarze skuteczności i zakresu programów zarządzania. Odnotowuje się też, że wiele programów istnieje, ale wciąż trudno znaleźć informacje o projektach transgranicznych lub ich skuteczności. Więcej informacji szczegółowych można znaleźć w Załączniku nr 2.

1.2.5. Europejski system informowania i wczesnego ostrzegania Europejskiej Agencji Środowiska (EEA)

Publikacja pt. „W kierunku systemu informowania i wczesnego ostrzegania o inwazyjnych gatunkach obcych (IAS) zagrażających bioróżnorodności w Europie" (Genovesi i in., 2010) to wkład EEA w realizację celu lepszego reagowania na inwazje. Celem tego systemu jest:

- identyfikacja luk w obszarze wczesnego ostrzegania i szybkiego reagowania w skali paneuropejskiej;
- identyfikacja priorytetów dla lepszego szybkiego reagowania na nowe ingerencje przez europejskie kraje członkowskie;
- proponowanie opcji łączenia istniejących ograniczeń i luk w reagowaniu na inwazyjne gatunki obce w Europie.

System wczesnego ostrzegania i szybkiego reagowania (EWRR) określa się jako ramy zaprojektowane, aby reagować na inwazje biologiczne poprzez skoordynowany system monitorowania i nadzoru, diagnozowanie gatunków inwazyjnych, ocenę zagrożeń, obieg informacji, w tym raportowanie do właściwych władz, oraz identyfikację i egzekwowanie odpowiednich reakcji (NOBANIS, 2010).

EEA jest też zaangażowana w inicjatywę paneuropejską SEBI 2010 (Doskonalenie europejskich wskaźników bioróżnorodności 2010), która bierze pod uwagę tendencje w obszarze inwazyjnych gatunków obcych (ilość i koszty) jako konkretny wskaźnik[iii].

1.2.6 Europejskie Konsorcjum Ogrodów Botanicznych

W Europie jest ok. 800 ogrodów botanicznych, a w większości krajów są one powiązane w krajowe sieci ogrodów botanicznych. Przedstawiciele sieci jednoczą się w Europejskim Konsorcjum Ogrodów Botanicznych, którego organizatorem jest Międzynarodowe Towarzystwo Ogrodów Botanicznych (BGCI). W skład Konsorcjum wchodzą przedstawiciele wszystkich krajów członkowskich UE, a Bułgaria, Chorwacja, Islandia, Norwegia i Szwajcaria są zaproszone do uczestnictwa w spotkaniach jako obserwatorzy. Jedną z inicjatyw organizacji jest **Projekt roślin obcych** dotyczący dzielenia się informacjami i sposobem działania w zakresie inwazyjnych roślin obcych w ogrodach botanicznych.

Celem tej inicjatywy jest:

- Utworzenie listy znanych lub potencjalnych roślin inwazyjnych na poziomie ogrodu, lokalnym lub regionalnym, mającej pokazywać, które jednostki uprawne w Europie są problematyczne.
- Identyfikacja pojawiających się jednostek problematycznych w dużych i zróżnicowanych zbiorach botanicznych, szczególnie w okresie zmiany klimatu, w celu informowania właścicieli zbiorów o potencjalnej inwazyjności.
- Wzmacnianie czujności poprzez dzielenie się wczesnym rozpoznaniem nowych jednostek, które są lub mogą być problematyczne.
- Zapewnienie stosowania odpowiedzialnych i proaktywnych zasad w ogrodach botanicznych i innych zbiorach roślin, stosowanie ich w sposób spójny w Europie.
- Zachęcanie ogrodów do współpracy z opinią publiczną poprzez informowanie jej o zagrożeniach związanych z wprowadzaniem danych gatunków do środowiska naturalnego oraz o tym, jak rozpoznawać te gatunki.

1.2.7 Europejskie krajowe kodeksy postępowania dla ogrodów botanicznych

W Europie publikuje się lub przygotowuje niewiele krajowych kodeksów postępowania dla ogrodów botanicznych. Powstał np. niemiecko-austriacki kodeks postępowania w zakresie uprawy i zarządzania inwazyjnymi roślinami obcymi w ogrodach botanicznych (Kiehn i in., 2007). Narodowe Ogrody Botaniczne Irlandii przygotowały wersję roboczą Kodeksu postępowania w zakresie zarządzania faktycznymi lub potencjalnie inwazyjnymi gatunkami. Jest zbyt wcześnie, aby oceniać skuteczność tych inicjatyw.

1.2.8 Pozostałe europejskie kodeksy postępowania

Kodeks postępowania w zakresie ogrodnictwa i inwazyjnych roślin obcych Rady Europy/EPPO

Jako część prac Rady Europy w obszarze organizmów inwazyjnych przygotowała ona Kodeks postępowania w zakresie ogrodnictwa i inwazyjnych roślin obcych. Powstał on we współpracy ze Śródziemnomorską Organizacją Ochrony Roślin (Hewood i Brunel, 2009, 2011). Kodeks jest dostępny w języku angielskim, francuskim i hiszpańskim, w wersji papierowej i w Internecie: http://www.coe.int/t/dg4/cultureheritage/nature/Bern/IAS/default_en.asp [j. ang.] http://www.coe.int/t/dg4/cultureheritage/nature/bern/ias/default_FR.asp [j. franc.]

Przygotowano też wersję w języku czeskim i polskim.

W Belgii opublikowano krajowy kodeks postępowania w zakresie IAS dla branży ogrodniczej (Halford i in., 2011)[iv]. Kodeks opracowano w ramach projektu AlterIAS LIFE koordynowanego przez Wydział Bioróżnorodności i Krajobrazu (Uniwersytet Liège Gembloux Agro-Bio Tech, Belgia) i w ścisłej współpracy ze specjalistami ds. ogrodnictwa z branży przyrodniczej i federacji ogrodniczych w Belgii.

W dniu 23 kwietnia 2009 roku opublikowano regionalny akt prawny (Walonia) w celu zakazania stosowania IAS w procesie zamówień publicznych na dostawę lub użycie gatunków roślin (http://environnement.wallonie.be/legis/general/marchespub003.htm).

Ogrodniczy kodeks postępowania dla Anglii i Walii[v], pierwotnie opublikowany w roku 2005, w kwietniu 2011 został zaktualizowany i wydany ponownie, uwzględniając europejski Kodeks postępowania i przedstawiając dalsze wskazówki.

1.2.9 Międzynarodowa Sieć Wymiany Roślin (IPEN)

Choć organizacja ta nie zajmuje się IAS, warto wspomnieć o Międzynarodowej Sieci Wymiany Roślin (IPEN), utworzonej przez europejskie ogrody botaniczne w celu realizacji przepisów Konwencji o różnorodności biologicznej (CBD) w zakresie dostępu i podziału korzyści (zob. Davis, 2005, 2008, von der Driesch i in., 2005, Feit i in., 2005). Obejmuje ona niekomercyjną wymianę materiału roślinnego pomiędzy ogrodami botanicznymi. Członkowie Sieci muszą przestrzegać jej kodeksu postępowania w zakresie pozyskiwania, utrzymywania i dostarczania żywego materiału roślinnego.

1.3 Instrumenty i inicjatywy międzynarodowe

Załącznik nr 3 zawiera zestawienie głównych instrumentów i inicjatyw międzynarodowych w zakresie inwazyjnych gatunków obcych.

Opuntia ficus-barbarica,

Niniejszy Kodeks postępowania należy postrzegać jako część globalnej strategii w zakresie IAS i wkład w Globalną Strategię Ochrony Roślin Konwencji o różnorodności biologicznej.

1.4 Powiązane inicjatywy

• Kodeksy St Louis/Chicago.

Zestaw kodeksów St Louis opracowano na podstawie spotkania przedstawicieli branży szkółek ogrodniczych, ogrodów botanicznych, architektów krajobrazu, organów ds. ogrodnictwa w St Louis w amerykańskim stanie Missouri w roku 2001. Kodeksy powstały jako dobrowolne wytyczne lub najlepsze praktyki zarządzania w celu zapobiegania wprowadzaniu i rozprzestrzenianiu się roślin inwazyjnych. W Załączniku nr 4 znajduje się kopia kodeksu dla ogrodów botanicznych.

2. SZCZEGÓLNA ROLA OGRODÓW BOTANICZNYCH

Od wieków europejskie ogrody botaniczne wprowadzały tysiące gatunków roślin z całego świata do uprawy dla celów medycznych, ozdobnych, naukowych, komercyjnych i innych (Heywood, 2011a). Choć początkowo były to głównie gatunki z obszarów klimatu umiarkowanego lub śródziemnomorskiego, wraz z rozwojem oranżerii i ogrzewanych szklarni od XIV w. możliwa stała się uprawa gatunków tropikalnych. Łączna liczba gatunków uprawianych obecnie w europejskich ogrodach botanicznych jest trudna do dokładnego określenia, ale szacuje się, że może to być ok. 80 tysięcy[vi]. Wniosły one ogromny wkład w kulturę i gospodarką europejską.

Agave americana

Od kilku lat niektóre europejskie ogrody botaniczne zaczynają szukać nowych gatunków do wprowadzenia, które pasowałyby do nowych warunków, które mają nastąpić w wyniku przyspieszonej zmiany klimatycznej. Np. ogród botaniczny w Barcelonie (Jardì Botánic de Barcelona) eksperymentuje z nowymi roślinami w klimacie śródziemnomorskim w celu ich późniejszego wprowadzenia do ogrodnictwa. W roku 2000 władze miasta i gmin w obszarze metropolitarnym zawarły umowę o utrzymaniu ogrodu i pozwoliły temu ośrodkowi na eksperymentowanie z nowymi roślinami i metodami promocji zrównoważonego ogrodnictwa.

Większość roślin wprowadzanych do ogrodów botanicznych przynosi im korzyść, ale niektóre z nich okazały się mieć cechy, które w pewnych regionach czynią je inwazyjnymi. W europejskich ogrodach botanicznych wprowadzono w sumie niewiele IAS względem liczby wszystkich uprawianych tam gatunków. Np. w Niemczech, gdzie w 80-90 ogrodach botanicznych uprawia się ok. 50 tys. jednostek, odnotowano 40 IAS[vii] (A.D. Stevens, kontakty osobiste, czerwiec 2010).

Powszechnie przyjmuje się, że najbardziej inwazyjne gatunki roślin wprowadzono pierwotnie do użycia w ogrodnictwie za pośrednictwem szkółek ogrodniczych, ogrodów botanicznych lub osób prywatnych (Reichard i White, 2001; Dehnen-Schmutz i in., 2007; Drew i in., 2010). Szacuje się, że w Europie 80% obecnych inwazyjnych roślin obcych wprowadzono jako rośliny dekoracyjne lub rolnicze.

Bardzo inwazyjne rośliny wprowadzone umyślnie jako ozdobne to rdest japoński (*Fallopia japonica*), Budleja Dawida (*Buddleja davidii*), rododendron (*Rhododendron ponticum*[viii]) i barszcz Mantagazziego (*Heracleum mantegazzianum* i gatunki powiązane[ix]).

Jak wspomniano powyżej, w Europie liczba gatunków inwazyjnych najprawdopodobniej wprowadzonych przez ogrody botaniczne jest niewielka, a do niedawna nie poświęcano tej

sprawie większej uwagi. W ostatnim czasie pojawiła się sugestia, że ogrody botaniczne nie są wystarczająco aktywne w tym obszarze (Dawson i in., 2008; Hulme, 2011; zob. również odpowiedzi Sharrocka i in., 2011 oraz Richardsona i Rejmánka, 2011, s. 802), choć wiele z nich przyjęło odpowiednie polityki lub mocno angażuje się w zapobieganie takim inwazjom.

Na 5. Europejskim Kongresie Ogrodów Botanicznych (EuroGard V) zalecono, że ogrody botaniczne powinny:

- oceniać ryzyko inwazyjności ze strony roślin w posiadanych zbiorach;
- dzielić się informacjami na temat swojego doświadczenia z organizmami inwazyjnymi;
- opracowywać i wdrażać wytyczne, kodeksy postępowania i odpowiednie praktyki w celu zapobiegania rozprzestrzenianiu się gatunków obcych, oraz
- prowadzić badania na temat rozprzestrzeniania się inwazyjnych gatunków obcych, ich kontroli, zarządzania nimi i zagrożeń z ich strony.

Na 6. Europejskim Kongresie Ogrodów Botanicznych (EuroGard VI) zasugerowano m.in., że:

- Ogrody botaniczne ponoszą odpowiedzialność za prowadzenie badań na temat IAS, w tym za lepsze ujęcie taksonomiczne gatunków inwazyjnych;
- Kodeks postępowania Rady Europy/BGCI należy przełożyć na polityki krajowe i regionalne;
- Potrzebny jest system ostrzegania taki jak EPPO, aby uświadamiać osobom zarządzającym zbiorami istnienie nowych lub powstających IAS;
- Potrzebne są innowacyjne rozwiązania elektroniczne, które miałyby umożliwić ogrodom, krajom i regionom szybkie informowanie siebie nawzajem oraz dzielenie się wiedzą.

Ogrody botaniczne udostępniają szereg różnych siedlisk gatunków potencjalnie inwazyjnych, w tym nie tylko zróżnicowane krajobrazy, ale też szklarnie i inne formy ochrony. Przykłady można znaleźć w Polu nr 1.

Pole nr 1. Przykłady gatunków inwazyjnych, o których wiadomo, że wprowadziły je europejskie ogrody botaniczne

Usunięcie w roku 1859 *Elodea canadensis* do rzeki przez ogród botaniczny w Berlinie uważa się za początek szybkiego rozprzestrzeniania się tego gatunku w rzece Odrze i Havel i ich systemach kanałów, choć dziś postrzega się ten gatunek za zintegrowany z wodnymi ekosystemami roślin lub ich zbiorowiskami w Niemczech, niestanowiący zagrożenia ekologicznego lub gospodarczego; podobnie w przypadku rozprzestrzenienia się *Impatiens parviflora* jako rośliny inwazyjnej z ogrodów botanicznych w Dreźnie i Genewie, rozpoczętego w roku 1837 (Kiehn i in., 2007).

Dobrze zbadano również inwazję pewnej odmiany starca *(Senecio squalidus).* Jest to krzyżówka dwóch gatunków sycylijskich, *S. aethnensis* i *S. chrysanthemifolius*, którą po raz pierwszy wyhodowano w ogrodzie botanicznym Uniwersytetu Oksfordzkiego na początku XVIII wieku. Po kilku latach roślina opuściła ogród botaniczny i rozprzestrzeniła się w mieście, a do końca XVIII wieku stała się powszechnym elementem krajobrazu porastającym mury; pod koniec XIX wieku, wraz z nastaniem kolei rozprzestrzeniła się wzdłuż torów (Abbott i in., 2000). Następnie skrzyżowała się z rodzimymi gatunkami brytyjskimi, skutkując powstaniem wielu pochodnych, z których niektóre uznano za osobne gatunki, jak np. *S. cambrensis* i *Senecio eboracensis* (James & Abbott, 2006).

Inne gatunki inwazyjne, co do których uważa się, że wywodzą się z ogrodu botanicznego to *Heracleum mantegazzianum* zarejestrowane (pod nazwą *H. giganteum)* na liście nasion Królewskich Ogrodów Botanicznych Kew w roku 1817 oraz *Heracleum persicum*, również po raz pierwszy wymienione przez Kew w roku 1819 (Nielsen i in., 2005; Jahodová i in., 2007a,b). Nasiona roślin podobnych do *H. persicum* uprawianego w Londynie przeniesiono do północnej Norwegii w roku 1836 i gatunek ten jest obecnie znaturalizowany w Skandynawii (i być może na Węgrzech oraz w Wielkiej Brytanii) i szybko rozprzestrzenia się w okolicach Trondheim.

Ok. roku 1806 opiekun ogrodu botanicznego na Malcie wprowadził *Oxalis pes-caprae* z okolic południowoafrykańskiego Kapsztadu. Roślina ta „wymknęła się" z ogrodu po kilku latach, rozprzestrzeniła się we Włoszech i Grecji, a następnie w całym regionie śródziemnomorskim. Obecnie w wielu częściach świata jest to szkodliwy chwast.

Choć nie wiadomo jak pierwotnie znalazła się w Wielkiej Brytanii, *Cardamine corymbosa* (rzeżucha nowozelandzka) określono po raz pierwszy jako chwast w skalniaku Królewskiego Ogrodu Botanicznego w Edynburgu (Wielka Brytania) mniej więcej w roku 1975, a następnie jako chwast ogrodowy w Berwickshire ok roku 1988. Potem roślina rozprzestrzeniła się w Wielkiej Brytanii, a wraz z początkiem XXI wieku dotarła do Holandii i Belgii (Hoste i in., 2008), gdzie odnotowano ją w skalniaku Uniwersytetu Ghent i w ogrodzie botanicznym w Leuven (Groom i in., 2011). Wytwarza ona wiele nasion i jest szczególnie kłopotliwa w tunelach foliowych i roślinach uprawianych w pojemnikach w szkółkach i ośrodkach ogrodniczych.

Warto zauważyć, że wiele zgłoszonych wprowadzeń ma charakter historyczny i odbywało się w czasie, gdy nie dostrzegano jeszcze potencjalnych zagrożeń, które mogą za sobą nieść, w przeciwieństwie do obecnej sytuacji. Dziś, gdy świadomość jest większa, wiele ogrodów botanicznych podejmuje kroki na rzecz zapobiegania takim inwazjom i ich ograniczenia, a te, które jeszcze tego nie zrobiły powinny wziąć to pod uwagę i natychmiast przedsięwziąć odpowiednie działania (Dawson i in., 2008, 2011).

Ryzyko „wymknięcia się" gatunków poza ogrody botaniczne w Europie i inwazji na sąsiednie rodzime ekosystemy może znacznie wzrosnąć w wyniku zmiany klimatu (zob. s. 36).

Ogrody botaniczne nie tylko wprowadzają dziesiątki tysięcy gatunków do uprawy, ale też działają jak sieć ośrodków rozprzestrzeniania gatunków (Galera & Sudnik-Wójcikowska, 2010). Formalna wymiana roślin na dużą skalę najwyraźniej rozpoczęła się wraz z umową pomiędzy Chelsea Physic Garden i Uniwersytetem Leiden w roku 1683. Poza najważniejszą metodą bezpłatnej wymiany większości materiałów ogrodu botanicznego, takich jak nasiona i zarodniki, wymiany dokonuje się również poprzez listę nasion (*Index Seminum*). Pierwsza taka lista powstała w ogrodzie botanicznym Uniwersytetu Oksfordzkiego w XVIII wieku. System ten stanowi mechanizm powszechnego ruchu gatunków na świecie, który może ułatwiać rozprzestrzenianie się gatunków

Pistia stratiotes

inwazyjnych na nowych terytoriach według omówienia poniżej (s. 31). Aby zilustrować skalę wymiany materiału pomiędzy ogrodami botanicznymi, dość powiedzieć, że w latach 2001-2002 w Niemczech, Szwajcarii i Austrii roczną wymianę nasion pomiędzy 95 ogrodami szacuje się na 326 tysięcy partii (3441 na ogród) (Krebs, 2003).

Należy dokonać rozróżnienia pomiędzy (a) rolą ogrodów botanicznych jako pierwotnej i bezpośredniej przyczyny inwazji roślin poprzez wprowadzanie i uprawę gatunków inwazyjnych po raz pierwszy, a następnie ich „wymykanie się" z upraw w ogrodzie i naturalizację, jak w przypadku *Elodea canadensis* i *Senecio squalidus*, (b) ogrodami botanicznymi jako źródłem materiału, np. poprzez uprawę lub umieszczanie na listach nasion, ale tylko jako bezpośrednią przyczyną inwazji, która faktycznie może wynikać z działalności ogrodników lub handlu ogrodniczego w zakresie zdobycia nasion lub innych zarodników z ogrodów botanicznych, a (c) ich rolą jako ośrodków rozpowszechniania materiału uzyskanego z innych ogrodów botanicznych, którego część może stać się inwazyjna[xi].

Klasyczny przykład inwazji pośredniej dotyczy robinii akacjowej (*Robinia pseudoacacia*), gatunku rodzimego dla południowych Appalachów i Gór Ozark w Stanach Zjednoczonych, wprowadzonego do Jardin Royale des Plantes Médicinales (potem *Jardin des Plantes*) w Paryżu w roku 1635 jako drzewo ozdobne przez Wespazjana Robina (1579–1662). Następnie powszechnie ją uprawiano w celach rolnych i komercyjnych, a teraz wykazuje silne właściwości inwazyjne w różnych regionach świata, w tym w Europie i w części Stanów Zjednoczonych.

Szklarnie w ogrodach botanicznych to również źródło rozprzestrzeniania się gatunków inwazyjnych, jak choćby w przypadku wysoce agresywnej *Oxalis corniculata*, którą prawdopodobnie wprowadzono nieumyślnie wraz z drzewami owocowymi z regionu śródziemnomorskiego (Sykora, 1990). Zarodniki wprowadzono przypadkowo (Galera & Ratyńska, 1999; Galera & Sudnik-Wójcikowska, 2010) do szklarń ogrodów botanicznych w Polsce. Doniczki i inne pojemniki w szklarniach to częste źródło rozprzestrzeniania się roślin inwazyjnych i szkodników. Niektóre gatunki inwazyjne są przystosowane do warunków szklarniowych, np. *Cardamine corymbosa*, *Oxalis corniculata* i *O. pes-caprae,* i trudno je wyeliminować.

3. KODEKS POSTĘPOWANIA – INSTRUMENT DOBROWOLNY

3.1 Instrument dobrowolny

Niniejszy Kodeks postępowania nie jest dokumentem prawnie wiążącym, a dobrowolnym. Przyjmuje zasadę samoregulacji i w pewnym zakresie formalizuje obecne praktyki niektórych ogrodów botanicznych. Istnieje nadzieja, że większość europejskich ogrodów botanicznych zechce wprowadzić niniejsze rekomendacje. W obecnym klimacie takie nieobowiązkowe podejścia są powszechnie uznawane przez ogrody botaniczne i innych interesariuszy jako preferowana metoda postępowania, pomimo równoczesnego wsparcia podejść regulacyjnych przez innych interesariuszy. Choć dokument ten nie jest obowiązkowy, istnieją pewne dowody sugerujące, że takie wysokiej jakości instrumenty „miękkiego prawa" mogą być skuteczne (Shine i in., 2010). Pokazuje to przykład Kodeksu postępowania w zakresie

ogrodnictwa i inwazyjnych roślin obcych Rady Europy/EPPO (Heywood & Brunel, 2009, 2011; zob. również EPPO, 2009), zatwierdzonego przez Stały Komitet Konwencji o ochronie gatunków dzikiej flory i fauny europejskiej i siedlisk przyrodniczych w listopadzie 2008 roku, rekomendującego sporządzenie krajowych kodeksów postępowania w zakresie ogrodnictwa i inwazyjnych roślin obcych uwzględniających europejski Kodeks postępowania przez kraje ją sygnujące. Kodeks opublikowano w angielskiej i francuskiej wersji językowej, a potem kilka krajów europejskich (m.in. Hiszpania, Polska, Czechy i Słowacja) przygotowało swoje wersje dokumentu. Jest zbyt wcześnie, aby oceniać skuteczność tego Kodeksu.

Z jednej strony wskazano, że takie kodeksy czy wytyczne nie mają konkretnych celów lub ram czasowych, a ich skuteczność zależy w dużej mierze od tego, jak dobrze są promowane (Dehnen-Schmutz i Touza, 2008) (zob. Pole nr 2). Np. w przypadku dobrowolnego kodeksu postępowania St Louis dla pracowników szkółek ogrodniczych ankieta przeprowadzona wśród tych pracowników wykazała, że tylko siedem procent respondentów słyszało o Kodeksie, podczas gdy większość (78%) zgłaszała chęć zaangażowania się w działania zapobiegawcze określone w Kodeksie (Burt i in., 2007). Jednak jak komentuje Reichard (2011), „ciężko jest stwierdzić, że ogrody botaniczne odpowiednio pełnią swoją rolą w zakresie wprowadzania i rozprzestrzeniania się roślin inwazyjnych". Badanie rekomendowało podjęcie szeregu działań na rzecz zwiększenia uczestnictwa, takich jak poprawa dostępności, przekazywanie jasnych i przystępnych informacji oraz zastosowanie dodatkowych ścieżek rozpowszechniania informacji bezpośrednio wśród osób pracujących w handlu.

Pole nr 2. Zalety i wady kodeksów dobrowolnych

Zalety:

- Odgrywają kluczową rolę w budowaniu świadomości, promowaniu najlepszych praktyk, zmianie postaw i zachęcaniu do ich dobrowolnego przestrzegania.
- Dzięki temu, że są dobrowolne, łatwiej je opracować, modyfikować i rozpowszechniać niż w przypadku instrumentów prawnie wiążących. Można je też stale poprawiać w celu ich dopasowania do zmieniających się okoliczności.
- W razie pomyślnego i powszechnego wdrożenia mogą ograniczać potrzebę alternatyw regulacyjnych.

Wady:

- Kodeksy postępowania lub wytyczne nie mają konkretnych celów lub ram czasowych, a ich skuteczność zależy w dużej mierze od tego, jak są promowane.
- Doświadczenie w zakresie skuteczności dobrowolnych kodeksów jest różne.
- Zapewnienie ich przestrzegania musiałoby być dokładnie monitorowane, tym samym wymagając ustaleń w zakresie nadzoru.
- Trudności z dotarciem z wiadomościami do niektórych najważniejszych interesariuszy.

Badanie sprawdzające, jak pracownicy ogrodnictwa i osoby zarządzające rezerwatami przyrody w Belgii postrzegają kwestie związane z inwazyjnymi gatunkami obcymi (Halford i in., 2011; Vanderhoeven i in., 2011) wykazało, że tylko 42% badanych pracowników ogrodnictwa i 82% kierowników rezerwatów przyrody miało ogólną wiedzę na temat IAS, choć niektórzy prawidłowo rozumieli problem. Autorzy sugerują, że postrzeganie kwestii związanych z inwazyjnymi gatunkami obcymi wynikało w dużej mierze z dostępności informacji. Sugerują też, że fakt, iż wiele IAS nadal jest dostępnych świadczy o potrzebie zastosowania rozwiązań zarówno obowiązkowych, jak i dobrowolnych.

W przypadku ogrodów botanicznych dobrowolny kodeks postępowania ma duże szanse na sukces, ponieważ grupa jego odbiorców jest stosunkowo niewielka i blisko powiązana dobrymi sieciami komunikacyjnymi. Większość ogrodów botanicznych ma świadomość niebezpieczeństw niesionych przez inwazyjne gatunki obce, a niektóre z nich, jak już zauważono, są zaangażowane w inicjatywy na rzecz przeciwdziałania im.

Publikacja Kodeksu to jedynie pierwszy krok. W celu jego pomyślnego wdrożenia, potrzebna będzie strategia promocji, a Europejskie Konsorcjum Ogrodów Botanicznych wraz z Radą Europy i BGCI może chcieć opracować taką strategię. Poszczególne ogrody botaniczne mogą wziąć pod uwagę włączenie zasad Kodeksu do swoich dokumentów.

3.2 Odbiorcy i cele

Niniejszy Kodeks postępowania zawiera szereg zaleceń w obszarze dobrych praktyk i działań w zakresie problemów, z jakimi borykają się ogrody botaniczne w odniesieniu do IAS. Skierowany jest do wszystkich europejskich ogrodów botanicznych i arboretów oraz do rządów, samorządów lub innych agencji i organizacji odpowiedzialnych za zarządzanie nimi. Adresowany jest do personelu tych instytucji, aby współpracował ze sobą nawzajem w zakresie podejmowania działań, które (1) będą generować wysoki poziom świadomości na temat niebezpieczeństw i problemów związanych z inwazyjnymi gatunkami obcymi, (2)

pomogą w zapobieganiu wprowadzaniu i rozprzestrzenianiu się takich gatunków, o których wiadomo, że stanowią zagrożenie w Europie i nowych dla Europy, które mogą okazać się groźne.

Kodeks odnosi się także do miejskich parków i ogrodów państwowych, jak również do osób decydujących o wyborze gatunków w programach nasadzeń. Uzupełnia on Kodeks postępowania w zakresie ogrodnictwa i inwazyjnych roślin obcych opublikowany przez Radę Europy (Heywood & Brunel 2009, 2011), skierowany do branży ogrodniczej i handlowej. Oba Kodeksy muszą być uwzględnione przez prywatne lub państwowe ogrody czy arboreta w Europie, posiadające ważne zbiory roślin, ale nieuznawane za ogrody botaniczne lub stanowiące część branży ogrodniczej. Choć większość tych ogrodów nie należy do żadnych stowarzyszeń czy konsorcjów, są ważne ze względu na zbiory roślin, które się w nich znajdują, a tym samym mogą nieść za sobą takie same zagrożenia, jak ogrody botaniczne czy komercyjne szkółki ogrodnicze, gdy mowa o inwazyjnych gatunkach obcych.

Hyparrhenia hirta

Choć rekomendacje dotyczące działań w Kodeksie przygotowano konkretnie z myślą o ogrodach botanicznych i arboretach w Europie, wiele z nich stosuje się do ogrodów botanicznych także w innych częściach świata.

Poszczególne ogrody botaniczne mogą chcieć dostosować ten Kodeks do swoich uwarunkowań i wymagań.

Należy podkreślić, że niniejszy Kodeks postępowania jest dobrowolny i nie zastępuje żadnych wymogów ustawowych wynikających z ustawodawstwa międzynarodowego lub krajowego, ale należy go postrzegać jako jego uzupełnienie. Choć jest dobrowolny, ważne, aby możliwie jak najwięcej ogrodów botanicznych przyjęło dobre praktyki w nim określone, tym samym zmniejszając prawdopodobieństwo konieczności przyjęcia obowiązkowych aktów prawnych w razie niepowodzenia samoregulacji. Ogrody mogą chcieć promować przestrzeganie przez siebie Kodeksu poprzez używanie symbolu lub logo o tym świadczącego. Ogrodom może też pomóc współpraca między sobą, szczególnie na poziomie lokalnym lub krajowym, jeżeli planują wdrażanie Kodeksu. Małe podmioty o ograniczonych zasobach mogą potrzebować wsparcia innych ogrodów w tym zakresie.

Należy zauważyć, że Kodeks dotyczy nie tylko roślin inwazyjnych, ale też owadów, szkodników i patogenów, które można powiązać z wprowadzeniem, uprawą lub wymianą materiału roślinnego. Np. inwazyjna hurtnica pospolita, *Lasius neglectus*, rozprzestrzeniająca się na obszarach miejskich w Europie, pochodzi najprawdopodobniej z ogrodów botanicznych, szklarni i parków (zob. Schultz i Busch, 2009).

KODEKS POSTĘPOWANIA

1. ŚWIADOMOŚĆ

Świadomość zagrożenia ze strony gatunków inwazyjnych ma największe znaczenie, jeżeli chodzi o zmniejszenie oddziaływania tych gatunków.

1.1 Upewnienie się, że wszyscy pracownicy ogrodu botanicznego mają świadomość problemów, jakie niosą ze sobą inwazyjne rośliny obce i są zaangażowani w formułowanie i wdrażanie zasad przyjętych przez ogród

Nie należy zakładać, że cały personel pracujący w ogrodzie botanicznym jest dobrze poinformowany na temat problemów, jakich mogą przysparzać inwazyjne gatunki obce. Osoby zarządzające ogrodem muszą podjąć niezbędne kroki w celu przekazania wszystkim pracownikom wiedzy na ten temat. Personel ogrodów, szczególnie osoby mające bezpośrednią styczność z roślinami i nasionami oraz odpowiedzialne za pozyskiwanie nowych nabytków, powinien być odpowiednio przeszkolony w zakresie zapobiegania rozprzestrzenianiu się inwazyjnych gatunków obcych.

1.2 Zdobycie wiedzy, jakie gatunki są znane w Europie jako inwazyjne, a szczególnie w danym kraju lub regionie i jakie zagrożenia ze sobą niosą

Wiedza na temat gatunków inwazyjnych w Europie lub na poziomie regionalnym czy krajowym jest istotna, jeżeli mają być podejmowane działania weryfikujące zbiory pod kątem IAS lub zapobiegające ich wprowadzaniu jako nowych nabytków. Kierownikom i opiekunom ogrodów trudność może jednak sprawiać uzyskanie dokładnych, aktualnych i łatwo dostępnych list wskazujących na pierwszy rzut oka jednostki problematyczne.

Listy gatunków, o których wiadomo, że są inwazyjne w Europie lub których należy unikać w obszarze handlu, uprawy i wprowadzania do środowiska naturalnego można uzyskać dzięki takim inicjatywom jak DAISIE oraz Północnoeuropejska i bałtycka sieć danych o gatunkach inwazyjnych (NOBANIS), które przedstawiają szczegółowe bazy danych, oraz dzięki inicjatywom narodowym, takim jak Harmonia – Gatunki inwazyjne w Belgii, Irlandzka krajowa baza danych gatunków inwazyjnych, InvasIBER (IAS Półwyspu Iberyjskiego) oraz brytyjski Portal informacji o gatunkach obcych (GB-NNSIP), stanowiący główne źródło informacji na temat IAS w kraju (zob. Załącznik nr 7, w którym znajdują się linki do list narodowych). Kwestię internetowych systemów informacji o występowaniu gatunków obcych w Europie opisują Vandekerkhove i Cardoso (2011), którzy odnotowują, że najbardziej wszechstronnym zasobem informacji o występowaniu gatunków obcych na poziomie krajowym w Europie jest DAISIE (zob. niżej), ale pomija on ok. jeden na cztery gatunki, o których wiadomo, że są obce w co najmniej jednym kraju obszaru UE27 + Norwegia. Ogrody botaniczne powinny znać takie listy i udostępniać je odpowiednim pracownikom. Należy jednak pamiętać, że sytuacja jest dynamiczna, a wykazy i bazy danych na poziomie międzynarodowym i narodowym są stale aktualizowane, wraz z pojawianiem się nowych informacji.

Główne europejskie źródła informacji to:

- **Dzielenie się informacjami i zasadami w zakresie roślin potencjalnie inwazyjnych w ogrodach botanicznych** www.botanicgardens.eu/aliens.htm

Celem tej inicjatywy Europejskiego Konsorcjum Ogrodów Botanicznych jest pomoc osobom zarządzającym ogrodami w uzyskaniu prostej listy kontrolnej jednostek problematycznych, ze wskazaniem ich zasięgu w Europie. Opracowano zestaw ponad 600 jednostek, który można pobrać w formacie arkusza kalkulacyjnego[xii].

- **Lista gatunków obcych w Europie i względem Europy DAISIE (2009)**

Baza danych[xiii] i podręcznik[xiv] DAISIE (**Wykaz inwazyjnych gatunków obcych w Europie**) to najważniejsze źródła informacji. Celem DAISIE jest zapewnienie „punktu kompleksowej obsługi" w zakresie informacji o inwazjach biologicznych w Europie (Hulme i in., 2009). Obecnie ten stale aktualizowany rejestr odnotowuje w sumie 3749 naturalizowanych obcych gatunków roślin w Europie, z których 1780 pochodzi spoza Europy (Pyšek i in., 2009).

- **Baza danych i wykazy EPPO**

Europejska i Śródziemnomorska Organizacja Ochrony Roślin (www.eppo.org) prowadzi bazę danych zawierającą informacje o dystrybucji organizmów szkodliwych objętych kwarantanną: system pozyskiwania danych o kwarantannie roślin (PQR). Zawiera ona informacje szczegółowe na temat obszarów występowania i roślin-gospodarzy organizmów szkodliwych objętych kwarantanną. Tymczasowy Panel ds. inwazyjnych gatunków obcych EPPO przygotował Listę inwazyjnych roślin obcych EPPO, którą można uznać za listę priorytetów[xv]. Jest bardzo wiele roślin, które można uznać za potencjalne gatunki szkodliwe, a Panel opracowuje proces ustalania priorytetów dla wszystkich inwazyjnych lub potencjalnie inwazyjnych roślin obcych w regionie EPPO (Brunel i in., 2010 a,b)[xvi].

- Wykazy EPPO A1/A2 organizmów szkodliwych zalecanych do uwzględnienia jako organizmy szkodliwe objęte kwarantanną

Jest to lista roślin inwazyjnych dodanych do Wykazów EPPO A1/A2 organizmów szkodliwych zalecanych do uwzględnienia jako organizmy szkodliwe objęte kwarantanną (zatwierdzona przez Radę EPPO we wrześniu 2007 roku). Celem Wykazów EPPO A1/A2 jest wskazanie, że kraje członkowskie EPPO (organizmy szkodliwe A1 są nieobecne w regionie EPPO, a organizmy szkodliwe A2 są lokalnie obecne w regionie EPPO) powinny traktować organizmy stanowiące poważne zagrożenie fitosanitarne jak organizmy szkodliwe objęte kwarantanną.

- Wykaz inwazyjnych roślin obcych EPPO

Jest to lista roślin określonych przez Panel EPPO jako niosących istotne zagrożenie dla zdrowia roślin, środowiska i bioróżnorodności w regionie EPPO.

- Lista alarmowa EPPO

Jest to spis roślin znajdujących się na Liście alarmowej, wybranych przez Sekretariat EPPO lub zaproponowanych przez kraje członkowskie EPPO z uwagi na potencjalne zagrożenie dla regionu EPPO. Większość gatunków ma wciąż ograniczony zasięg lub jest nieobecna w regionie EPPO. Celem tej Listy jest wczesne ostrzeganie.

- Inne udokumentowane gatunki roślin

Lista roślin potencjalnie inwazyjnych, które zbadano, ale nie uwzględniono ich na Wykazach EPPO. Część z nich udokumentował Sekretariat EPPO i przygotowano mini arkusze danych dla modułu raportowania EPPO.

- **NOBANIS (Północnoeuropejska i bałtycka sieć danych o inwazyjnych gatunkach obcych)**: www.nobanis.org

NOBANIS to baza informacji o gatunkach obcych i inwazyjnych w krajach Europy Północnej i Środkowej (Austria, Belgia, Czechy, Dania, Estonia, Wyspy Owcze, Finlandia, Niemcy, Grenlandia, Islandia, Irlandia, Łotwa, Litwa, Holandia, Norwegia, Polska, europejska część Rosji, Słowacja, Svalbard, Jan Meyen i Szwecja). Zawiera:

- rozproszoną, ale zintegrowaną bazę danych o gatunkach wprowadzonych w regionie;
- zestawienia dotyczące większości gatunków inwazyjnych (Sekretariat NOBANIS, 2012);
- listę regulacji odnoszących się do gatunków inwazyjnych w krajach członkowskich;
- bazę danych literatury przedmiotu;
- powiązania z regionalnymi i globalnymi sieciami oraz projektami w obszarze inwazyjnych gatunków obcych.

- **NEMO: Bałtycka baza danych o gatunkach obcych:** www.corpi.ku.lt/nemo/mainnemo.html

Bałtycka baza danych o gatunkach obcych to system informacji o gatunkach obcych dla obszaru Morza Bałtyckiego, dostępny online dla kierowników ds. środowiska, badaczy, studentów i innych osób zainteresowanych. Celem bazy jest aktualizacja informacji o gatunkach obcych na danym obszarze, ich biologii, wektorach wprowadzenia,

rozprzestrzenianiu się, oddziaływaniu na środowisko i gospodarkę.

Poza powyższymi systemami informacji i bazami danych opracowanymi konkretnie dla Europy, warto też zajrzeć do narzędzi na poziomie globalnym, takich jak **Globalna baza danych o gatunkach inwazyjnych (GISD)** autorstwa Grupy Ekspertów ds. Gatunków Inwazyjnych IUCN oraz **Poradnik CABI na temat gatunków inwazyjnych (ISC)**. Informacje szczegółowe na ten temat można znaleźć w Załączniku nr 3. Wstępną listę systemów informacji online o inwazyjnych gatunkach obcych przygotowaną dla GISN i zaktualizowaną w październiku 2008 roku można znaleźć pod adresem: http://www.gisin.org/WebContent/WS/GISIN/Documents/draftiasdbs.htm

„Globalne kompendium wiedzy na temat chwastów" (Randall, 2002) to wartościowe źródło informacji o chwastopodobnym i inwazyjnym zachowaniu roślin w innych częściach świata, stanowiącym przydatne kryterium szybkiej oceny wstępnej, szczególnie dla gatunków o podobnych cechach klimatycznych.

1.3 Zagwarantowanie, że ogród botaniczny przestrzega obowiązujących przepisów i regulacji dotyczących inwazyjnych gatunków obcych na poziomie krajowym, europejskim i międzynarodowym, i że wszyscy odpowiedni pracownicy je znają

Obowiązkiem kierownictwa jest zapewnienie, że ogród przestrzega przepisów, regulacji i instrumentów krajowych, regionalnych i międzynarodowych w zakresie inwazyjnych gatunków obcych, w tym nie tylko roślin, ale też innych organizmów takich jak owady, ślimaki, grzyby i inne patogeny, które mogą się rozprzestrzeniać z roślinami, nawet w kompoście i odpadach. Odnotowano przypadki ucieczki z ogrodów botanicznych owadów używanych do kontroli organizmów szkodliwych (A.D. Stevens w lit., 2011).

- **Poziom krajowy**

Wiele krajów europejskich posiada przepisy lub regulacje, których celem jest zapobieganie posiadaniu, handlowi, transportowi lub wypuszczaniu do środowiska naturalnego konkretnych inwazyjnych organizmów obcych, choć żaden z nich nie dotyczy konkretnie ogrodów botanicznych i arboretów. Przepisy te reprezentują wiele różnych podejść (zob. analiza u Shine i in., 2010). Informacje o tych instrumentach można uzyskać w odpowiednim ministerstwie (zazwyczaj środowiska lub rolnictwa) lub agencji ochrony roślin czy środowiska. W niektórych krajach zastosowanie mogą mieć przepisy lub regulacje regionalne. Zaleca się zaangażowanie ogrodów botanicznych w takie ramy polityki krajowej i inicjatywy, gdzie funkcjonują i nawiązują partnerstwa.

- **Europejskie ramy prawne i polityki**

Jak stwierdzono w Rozdziale 1.2 powyżej, na poziomie europejskim brak na razie spójnych ram polityki w zakresie zagrożeń ze strony IAS, choć rozważa się obecnie (2012) różne opcje (Shine i in. 2010; Keller i in., 2011).

- **Poziom międzynarodowy**

Na poziomie międzynarodowym zagrożeniami ze strony IAS zajmują się różne instrumenty, a

szczególnie Konwencja o różnorodności biologicznej (CBD), której art. 8(h) mówi, że „Każda strona Konwencji będzie zapobiegać, na ile to możliwe i odpowiednie, wprowadzaniu tych gatunków obcych, które zagrażają ekosystemowi, siedliskom lub gatunkom, kontrolować je lub zwalczać". Zasady przewodnie wdrażania tego artykułu wydano w roku 2002, włącznie z zasadą nr 10 o umyślnym wprowadzaniu, która jest szczególnie istotna dla ogrodów botanicznych. Mówi ona, że pierwsze lub kolejne umyślne wprowadzenie gatunków obcych znanych jako inwazyjne lub potencjalnie inwazyjne w kraju powinny podlegać uprzedniemu zatwierdzeniu ze strony właściwego organu państwa przyjmującego. Inne istotne podmioty międzynarodowe to Międzynarodowa Konwencja Ochrony Roślin (IPCC) oraz Światowa Organizacja Zdrowia Zwierząt (OIE) (zob. Załącznik nr 3).

2. PRZEKAZYWANIE INFORMACJI

„Na całym świecie ogrody botaniczne są gotowe do dzielenia się swoim doświadczeniem od praktyka do naukowca, aby pracować z agencjami zdrowia roślin i tworzyć solidniejszą sieć nadzoru", Symes (2011).

2.1 Dzielenie się informacjami z innymi ogrodami botanicznymi i organizacjami, których dotyczy oddziaływanie lub kontrola inwazyjnych gatunków obcych

Niezmiernie ważne jest, aby ogrody botaniczne dzieliły się ze sobą informacjami o roślinach, o których wiadomo, że są inwazyjne w ich regionie lub które wykazują objawy stawania się inwazyjnymi. Dobrym przykładem jest inicjatywa Europejskiego Konsorcjum Ogrodów Botanicznych „Projekt w zakresie roślin inwazyjnych, dotyczący dzielenia się informacjami i zasadami względem potencjalnie inwazyjnych roślin obcych w ogrodach botanicznych". BGCI rozwija swoje bazy danych na rzecz dzielenia się informacjami o zarządzaniu gatunkami inwazyjnymi przez ogrody botaniczne, jak również o tym, jak jeszcze można wzmocnić tę współpracę. Zaproponowano utworzenie przez ogrody botaniczne i arboreta z całego świata „Międzynarodowej Strażniczej Sieci Roślin", poprzez którą odbywa się dynamiczne przekazywanie informacji o zbiorach żywych roślin i umożliwia się wczesne ostrzeganie w celu przewidywania, wykrywania i zapobiegania wprowadzaniu nowych inwazyjnych organizmów szkodliwych (owady, patogeny roślin lub rośliny inwazyjne) (Kramer i Hird, 2011).

Ogrody powinny uwzględnić również korzystanie z krajowych systemów wymiany informacji (Clearing House Mechanism) CBD. Informacje można przekazywać także poprzez strony internetowe, konferencje jak np. EuroGard, książki, czasopisma, newslettery, artykuły w prasie, ulotki i plakaty. Ostrzeżenia o nowo rozpoznanych zagrożeniach ze strony IAS można łatwo przekazywać za pomocą sieci poprzez e-maile i serwery list mailingowych. Poza dzieleniem się informacjami przez ogrody, należy też zaangażować innych interesariuszy, takich jak krajowe i lokalne agencje środowiska, towarzystwa botaniczne i historii naturalnej, wydziały uczelni wyższych, stowarzyszenia handlu ogrodniczego itp.

3. ZAPOBIEGANIE NOWYM INWAZJOM

„…ocena ryzyka inwazji powinna stać się integralną częścią celów ochrony przyrody dla wszystkich ogrodów botanicznych…”, Dawson i in. (2008)

Postępując zgodnie z zasadą, że lepiej zapobiegać niż leczyć, warto się skupić na zapobieganiu nowym inwazjom mającym swój początek w ogrodach botanicznych, aby uniknąć konieczności radzenia sobie z nimi, gdy już będą wykazywać niekorzystne oddziaływanie.

3.1 Przeprowadzanie audytu istniejących zbiorów w ogrodzie botanicznym pod kątem zagrożenia inwazją

Ogrody botaniczne uprawiają tak wiele różnych gatunków, że stanowią jedno z ważniejszych źródeł potencjalnie inwazyjnych gatunków, które mogą stanowić zagrożenie dla sąsiednich ekosystemów w razie ich „wymknięcia się” stamtąd. Dlatego też wszystkie ogrody botaniczne powinny aktywnie działać w zakresie weryfikacji swoich zbiorów pod kątem faktycznych lub potencjalnych gatunków inwazyjnych. Coraz więcej europejskich ogrodów botanicznych przyjmuje odpowiednie zasady w tym celu. Biorąc pod uwagę fakt, że audyt zbiorów może być bardzo czasochłonny, należy wziąć pod uwagę podzielenie się odpowiedzialnością za tę pracę z innymi ogrodami, jak również przekazywanie informacji o gatunkach poddanych audytowi. Ogrody powinny ściśle współpracować z innymi agencjami zaangażowanymi w walkę z inwazjami biologicznymi podczas kontroli zbiorów.

Niektóre gatunki znane jako inwazyjne w innych warunkach ekoklimatycznych niż te panujące w ogrodzie, czy to w Europie czy też w innych częściach świata, mogą być uprawiane dla celów

edukacyjnych lub demonstracyjnych pod warunkiem, że nie niosą za sobą dużego zagrożenia inwazją. Zalety uprawy gatunków potencjalnie inwazyjnych należy równoważyć względem możliwości ich „wymknięcia się" i wynikającej z niego szkody gospodarczej. Np. gatunki *Gunnera* powszechnie uprawia się w ogrodach botanicznych ze względu na ich wyjątkowe ulistnienie i choć *G. manicata* wydaje się na razie nie stanowić zagrożenia, *G. tinctoria* okazuje się inwazyjna w niektórych częściach Europy, więc potrzebna jest czujność. Z jednej strony uprawa *Eichornia crassipes* w północnoeuropejskich ogrodach botanicznych pod ochroną nie powinna grozić inwazją w obecnych warunkach klimatycznych, ale w ogrodach południowoeuropejskich nie zaleca się jej uprawy, gdyż we Włoszech, Portugalii i Hiszpanii jest to wysoce inwazyjny organizm szkodliwy. Gdy znane gatunki inwazyjne uprawia się dla wspomnianych powodów, ich inwazyjność (nawet jeżeli lokalnie nie stanowią ryzyka) należy wyraźnie wskazać na etykiecie rośliny, co będzie stanowić informację i element edukacyjny dla osób odwiedzających ogród. Dodatkowo należy zachować czujność, aby zapewnić wykrycie oznak inwazyjności.

- **Weryfikacja prawidłowej identyfikacji nowych nabytków**

W skład audytu zbiorów wchodzą różne zadania, z których najważniejsze jest sprawdzenie, czy nowe nabytki są prawidłowo nazwane. Może to być trudne, ponieważ większość nabytków ogrodów botanicznych stanowi wprowadzone gatunki obce (nierodzime), które mogły być nieprawidłowo zidentyfikowane u źródła. Literatura na temat taksonomii jest bardzo szeroka i może być myląca dla laików, przez co prawidłowa identyfikacja często wymaga pomocy eksperckiej ze strony profesjonalnych taksonomistów.

Opracowanie metod identyfikacji gatunku opartych na DNA, znanych jako Barkoding DNA[xvii] (Krishna Krishnamurthy i Francis, 2012), stosuje się coraz częściej w ochronie bioróżnorodności i biologii inwazji nie tylko w celach identyfikacji, ale też pomocy w identyfikacji obszarów występowania docelowych gatunków inwazyjnych i monitorowania skuteczności działań kontrolnych. W ramach przedsięwzięcia Consortium for the Barcoding of Life (CBOL) powstała nieformalna inicjatywa *International Network for Barcoding Invasive and Pest Specie*s (INBIPS), której jednym z celów jest działanie jako izba rozrachunkowa informacji dotyczących organizacji, inicjatyw i wykazów gatunków uwzględniających gatunki inwazyjne i szkodliwe (http://barcoding.si.edu/INBIPS.htm),

Choć barkoding DNA to obecnie powszechnie uznane podejście, ma swoje wady i powinno być stosowane w połączeniu z innymi dowodami dla celów identyfikacyjnych. Większość ogrodów botanicznych planujących korzystanie z tej metody będzie potrzebować specjalistycznej pomocy. Może się ona okazać szczególnie przydatna w określaniu taksonomii „trudnych" IAS (zob. niżej). Zastosowano ją do rozróżnienia *H. ranunculoides* spośród wielu blisko powiązanych organizmów należących do tego samego gatunku poprzez użycie jednej plastydowej sekwencji DNA, trnH-psbA (Van de Wiel i in. 2009). Błędne identyfikacje inwazyjnych gatunków obcych mogą mieć poważne skutki – gatunki nieszkodliwe można pomylić ze szkodliwymi gatunkami inwazyjnymi, co prowadzi do marnowania zasobów, a co gorsza, gatunki inwazyjne można pomylić z nieszkodliwymi (są to tzw. „najeźdźcy w przebraniu" (Verloove, 2010)) i nie przedsięwziąć odpowiednich działań, aby powstrzymać zagrożenia, jakie ze sobą niosą.

Z powodu problemów z synonimią wiele gatunków uprawianych w ogrodach botanicznych występuje pod różnymi nazwami. Nie ma wyczerpujących dokumentów typu Floras, prac

referencyjnych czy baz danych uwzględniających wszystkie gatunki roślin i podających ich pełną synonimię. „Europejskie rośliny ogrodowe 1984-2000" (Cullen i in., 2011) to wartościowe źródło informacji o gatunkach uprawianych w europejskich ogrodach. „Międzynarodowy spis nazw roślin" (*International Plant Names Index* – IPNI) to lista nazw i miejsce publikacji ok. półtora miliona naukowych nazw roślin, podczas gdy „Spis roślin" (*The Plant List*,[xviii]) to pierwsza robocza lista wszystkich znanych gatunków roślin, przygotowana we współpracy z Królewskimi Ogrodami Botanicznymi Kew i ogrodem botanicznym w Missouri. Zawiera ona 904 649 nazw gatunków roślin okrytozalążkowych, z których 273 174 (30,2%) to nazwy przyjęte, 421 698 (46,6%) to synonimy, 15 282 (1,7%) nie ma swojego miejsca, a 194 495 (21,5%) nie zostało ocenionych.

Niektóre inwazyjne rośliny obce rodzą szczególnie trudne problemy taksonomiczne, jak w przypadku *Heracleum mantegazzianum* i powiązanych gatunków *H. sosnowskyi* oraz *H. persicum*, które są inwazyjne w różnych krajach europejskich (zob. więcej Anon, 2009)[xix]. Sytuację komplikuje jeszcze hybrydyzacja z innymi gatunkami *Heracleum*, której rezultaty mogą stać się inwazyjne. Inne przykłady utrudniania identyfikacji gatunków inwazyjnych przez hybrydyzację obejmują rdesty *Fallopia japonica* i *F. sachalinensis* oraz ich krzyżówkę *F.* × *bohemica* (Child i Wade, 2000), jak również starca (*Senecio squalidus*), krzyżówkę dwóch gatunków sycylijskich (*S. aethnensis* i *S. chrysanthemifolius*), krzyżujący się w Wielkiej Brytanii z gatunkami rodzimymi, skutkując urodzajnymi pochodnymi, z których niektóre uznaje się za osobne gatunki, np. *S. cambrensis* i *S. eboracensis* (James and Abbott 2006), oraz grupę z łatwością się krzyżujących gatunków *Carpobrotus edulis* i *C. acinaciformis* (Suehs i in., 2004).

Należy zachować szczególną ostrożność przy kontroli identyfikacji materiału uzyskanego poprzez wykazy nasion (*Indices Seminum*), gdyż często zawierają one błędne identyfikacje (Aplin i Heywood, 2008).

Ocenę wsparcia taksonomicznego na poziomie globalnym, niezbędną do zarządzania inwazyjnymi gatunkami obcymi, przeprowadzili w ramach programu GISP Smith i in. (2008), którzy zauważyli, że taksonomia to bardzo ważne narzędzie walki z zagrożeniami ze strony inwazyjnych gatunków obcych.

- **Analiza ryzyka i ocena zbiorów**

Identyfikację jednostek problematycznych utrudnia możliwość wystąpienia długiego okresu od momentu naturalizacji gatunku i niestanowienia zagrożenia do etapu, gdy staje się on wysoce inwazyjny. Szacuje się, że trwa to średnio 147 lat – 170 lat dla drzew i 131 dla krzewów (Kowarik, 1995). Oznacza to, że wiele obecnych gatunków może w przyszłości stać się inwazyjnymi. Niestety brak jest niezawodnych sposobów przewidywania tych zdarzeń.

Możliwe zagrożenia ze strony wprowadzenia inwazyjnych gatunków roślin i szansę na ich „wymknięcie się" można oceniać przy zastosowaniu pewnej formy analizy i oceny ryzyka. Do dyspozycji są różne protokoły i podejścia rygorystyczne pod względem metodologii (Pheloung i in., 1999; Reichard 2000; Weber i Gut, 2004; Dawson i in., 2008). Jeżeli ocena ryzyka wykazuje, że dany gatunek ma duży potencjał inwazyjności, najsensowniejsze będzie uniemożliwienie jego wprowadzenia. Zastosowanie systemów oceny ryzyka nie tylko pomaga ograniczyć ryzyko inwazji, ale umożliwia też ogrodom koncentrację na drogach

rozprzestrzeniania się tych gatunków, które wykazują wysokie ryzyko inwazyjności. Analizę istniejących podejść do regulacji ruchu roślin inwazyjnych i roli systemów oceny ryzyka można znaleźć u Robertsa i in. (2011), podczas gdy analizę porównawczą europejskich procedur oceny ryzyka przedstawia Essl i in. (2011).

Analiza ryzyka składa się z trzech elementów (NNSS, 2011):

- Ocena ryzyka – identyfikacje zagrożeń ze strony gatunku, ich dotkliwości i prawdopodobieństwa.
- Zarządzanie ryzykiem – działania na rzecz zmniejszenia ryzyka.
- Komunikacja ryzyka – interpretowanie wyników analizy i wyjaśnianie ich w istotny sposób.

Najpowszechniejszym protokołem jest australijski system oceny ryzyka w zakresie chwastów (Pheloung i in., 1999), zaprojektowany pod kątem zastosowania w Australii i Nowej Zelandii. Jak dotąd udało się go przyjąć i przystosować do użycia w wielu krajach europejskich, m.in. w Belgii (Branquart i in., 2009), Włoszech (Crosti i in., 2010), Hiszpanii (Gassó i in., 2009; Andreu & Vilà, 2010), jak również w Japonii (Nishida i in., 2009), Kanadzie (McClay i in., 2010) i Stanach Zjednoczonych[xx,xxi]. Został on poddany analizie przez ogród botaniczny Uniwersytetu Waszyngtona oraz Ośrodek Botaniczny Montgomery we współpracy z innymi w zakresie opracowania oceny ryzyka ze strony chwastów w celu ułatwienia ogrodom botanicznym procesu decyzyjnego (Husby i in, 2010). Z drugiej strony w Stanach Zjednoczonych opracowano Protokół oceny gatunków inwazyjnych, stanowiący narzędzie tworzenia regionalnych i krajowych list inwazyjnych roślin obcych, oddziałujących niekorzystnie na bioróżnorodność (Randall i in., 2008). Przygotowano go po identyfikacji i ewaluacji 18 istniejących systemów, ale bez znalezienia choćby jednego, który odpowiadałby wszystkim specyfikacjom. Protokół składa się z 20 pytań wielokrotnego wyboru podzielonych na cztery części, z których każda dotyczy istotnego aspektu skumulowanego oddziaływania gatunku, a w połączeniu przedstawiają one ogólną „klasę wpływu gatunku inwazyjnego" lub „klasę I" (wysoka, średnia, niska lub nieistotna). Organizacja non-profit NatureServe wykorzystuje teraz ten protokół do oceny ok. 3500 gatunków obcych roślin naczyniowych, które zadomowiły się w Stanach Zjednoczonych, aby utworzyć krajową listę szeregującą gatunki według negatywnego oddziaływania na bioróżnorodność (zob. Załącznik nr 5).

Jardin botanique de la Villa Thuret (INRA d'Antibes, Francja) opracował protokół monitorowania zachowań wprowadzonych gatunków obcych w ogrodzie.

System oceny ryzyka dla Europy Środkowej został utworzony przez Webera i Guta (2004), aby oceniać potencjał inwazyjny nowych chwastów w Europie Środkowej, a ewaluację mocnych i słabych stron głównych protokołów oceny ryzyka można znaleźć u Verbrugge'a i in. (2010). Niemiecko-austriacki system informacji o gatunkach na czarnej liście (GABLIS) zaproponowany przez Essla i in. (2011) został opracowany jako wszechstronny, transnarodowy i taksonomicznie uniwersalny system oceny ryzyka dla Europy Środkowej w zakresie IAS stanowiących zagrożenie dla bioróżnorodności. Rozróżnia on trzy kategorie list według siły oddziaływania: Biała Lista gatunków bez negatywnego oddziaływania i nieinwazyjnych, Szara Lista gatunków, które być może zagrażają bioróżnorodności oraz Czarna Lista gatunków, które są inwazyjne, a ich niekorzystne oddziaływanie jest potwierdzone.

Ogrody botaniczne powinny wziąć pod uwagę przyjęcie Międzynarodowego Standardu

Środków Fitosanitarnych nr 11 w zakresie analizy ryzyka ze strony organizmów szkodliwych (ISPM, 2006), w formie przyjętej przez Europejską i Śródziemnomorską Organizację Ochrony Roślin, czyli programu pomocy w podejmowaniu decyzji[xxii]. Ocenia się tu informacje na temat preferowanych siedlisk, wymogów klimatycznych, glebowych i wodnych, historii rośliny, rozprzestrzeniania się naturalnego lub z udziałem człowieka, reprodukcji, zamierzonego zastosowania, łatwości wykrycia rośliny, wytrzymałości, konkurencyjności, możliwości kontroli oraz oddziaływania gospodarczego, ekologicznego i społecznego. Brytyjski program oceny ryzyka dla wszystkich gatunków obcych przyjęto na bazie systemu EPPO, a odzwierciedla on standardy stosowane przez inne programy, takie jak Międzynarodowa Konwencja o Ochronie Roślin i australijski system oceny ryzyka w zakresie chwastów (Baker i in., 2005, 2008).

FAO (2004) również przygotowało zestaw procedur oceny ryzyka w zakresie chwastów. Obejmuje on system oceny w formie klucza „do zastosowania przez kraje o ograniczonym dostępie do informacji lub zasobów, aby przeprowadzać oceny ryzyka w zakresie chwastów. Zawiera ogólne zasady oceny ryzyka ze strony chwastów stosowane w skali międzynarodowej, wymagając minimum informacji dla jednoznacznego rezultatu: zaakceptuj lub odrzuć".

- **Szybka ocena ryzyka**

Jeżeli w stosunku do danego gatunku istnieje podejrzenie, że jest potencjalnie inwazyjny, można go poddać szybkiej, wstępnej ocenie ryzyka zgodnie z Protokołem wstępnej oceny ryzyka w zakresie chwastów względem gatunków roślin w Nowej Południowej Walii[xxiii], w ramach której zadaje się pytania podstawowe (Pole nr 3).

EPPO zaproponowało proces ustalania priorytetów dla inwazyjnych roślin obcych zaprojektowany pod kątem (i) przygotowania listy inwazyjnych roślin obcych, które się zadomowiły lub mogą się zadomowić w regionie EPPO, oraz (ii) określenia, która z nich ma najwyższy priorytet dla analizy ryzyka EPPO w zakresie organizmów szkodliwych (zob. informacje szczegółowe u Brunela i in., 2010b).

3.2 Zagwarantowanie, że nieumyślnie nie wprowadzono żadnych inwazyjnych lub potencjalnie inwazyjnych roślin do zbiorów

Poza zbadaniem istniejących zbiorów pod kątem ryzyka inwazji, ważne jest, aby starać się unikać wprowadzania nowego materiału, który może się „wymknąć" i nabrać cech inwazyjności. Kluczowym warunkiem wstępnym takiego podejścia jest zapewnienie, że ogród botaniczny ma jasne wytyczne dotyczące rodzajów uprawianych roślin – politykę nowych nabytków – oraz że stosuje się odpowiednie praktyki zarządzania.

Pole nr 3: Wstępna ocena ryzyka w zakresie chwastów (zmieniona i przystosowana za Johnson i in. (n.d.))

Krok 1 Określ prawidłową tożsamość gatunku.
Krok 2 Czy na świecie gatunek ten występuje jako chwast?
Krok 3 Czy gatunek ten został znaturalizowany w Europie?
Krok 4 Czy gatunek ten został znaturalizowany w danym kraju?
Krok 5 Czy gatunek ten jest znanym chwastem w przynajmniej jednym ekosystemie w danym kraju lub w podobnych ekosystemach w Europie?
Krok 6 Czy gatunek ten wykazuje znane oddziaływanie w danym kraju lub podobnych ekosystemach w Europie?
Krok 7 Jeżeli gatunek spełnia większość lub wszystkie warunki określone w Krokach 1-6, uzyska pierwszeństwo w kolejce do oceny w pełnoskalowym Systemie oceny ryzyka/zarządzania ryzykiem w zakresie chwastów.

- **Znaczenie polityki nowych nabytków**

Wiele ogrodów botanicznych opracowało i przyjęło politykę nowych nabytków lub zbiorów. Te, które nie mają takich zasad, powinny je wprowadzić. Do niedawna większość polityk nowych nabytków nie uwzględniało inwazyjności lub potencjału inwazyjnego roślin. W pracy Rae (2011) można znaleźć wskazówki na temat przygotowania polityki nowych nabytków. Przykład zasad zbiorów można znaleźć w dokumentacji Królewskiego Ogrodu Botanicznego w brytyjskim Edynburgu (Rae, 2006). Nawet jeżeli miejscami dokument ten jest dość szczegółowy, kierownictwo uznało, że nie można go stosować przez cały czas we wszystkich czterech ogrodach i informuje pracowników, że zasady te stanowią wytyczną w zakresie opracowywania zbiorów, której nie trzeba bezwzględnie wdrażać. Opiekun każdego ogrodu musi interpretować i stosować tę politykę w swoim zakresie/ogrodzie (D. Rae, kontakt osobisty 6 lipca 2011 r.). Dostępna jest dostosowana wersja wytycznych w zakresie Katalogowania i rejestrowania zbiorów roślin dla Narodowego Ogrodu Botanicznego Irlandii[xxiv].

- **Analiza praktyk zarządzania**

Należy postępować zgodnie z dobrymi praktykami zarządzania, aby uniknąć nieumyślnego wprowadzenia i rozprzestrzeniania się inwazyjnych roślin obcych w nowo pozyskanym materiale roślinnym. Zawsze trzeba przestrzegać zasad higieny. Warto też szczególnie zadbać o sprawdzenie gleby i podłoża uprawowego, w którym otrzymuje się nową roślinę. Do dobrych praktyk należy izolowanie nowo przyjętych roślin od roślin wyhodowanych lokalnie i tych, które rosną dziko. Podobnie jest podczas udostępniania roślin do wymiany – należy zwrócić uwagę na czystość gleby i podłoża uprawowego, jak również zadbać o unikanie przypadkowej utylizacji materiału odpadowego, który mógł zawierać żywotny materiał rozmnożeniowy. Donice i inne pojemniki (szczególnie ich spód) mogą być siedliskiem materiału organizmów inwazyjnych, tak jak i żużel, folia polietylenowa, kapilarne kolce w macie i inne materiały, na których mogą osiadać. Ponowne wykorzystanie plastikowych donic lub pojemników podczas rozmnażania roślin może stanowić zagrożenie, jeżeli nie zostaną one dokładnie wyczyszczone, gdyż resztki podłoża użytego do dotychczas uprawianych roślin mogą przylegać do ścianek pojemników i zawierać ich nasiona.

Należy zachować szczególną ostrożność w wypadku nabytków roślin wodnych, które mogą być też zanieczyszczone roślinnymi fragmentami innych wodnych gatunków inwazyjnych. Podczas rozmnażania roślin wodnych należy zachować środki ostrożności, gdyż wyrzucony materiał może szybko się rozprzestrzeniać po przedostaniu się do dróg wodnych. Nawet jeżeli rośliny wodne są prezentowane w ogrodzie, istnieje ryzyko ich „wymknięcia się", a ogrody powinny uświadamiać opinii publicznej niebezpieczeństwo, jakie ze sobą niosą. W celu zmniejszenia ryzyka wprowadzenia organizmów inwazyjnych lub ich rozprzestrzeniania się, zaleca się przestrzeganie następujących wskazówek (częściowo na podstawie Podręcznika najlepszych praktyk zarządzania w Wisconsin – Wisconsin Urban Forestry, 2009):

- Unikać materiału roślinnego, co do którego są wątpliwości;
- Używać zdrowych roślin;
- Unikać niepotrzebnego naruszania gleby;
- Stabilizować naruszoną glebę tak szybko, jak to możliwe;
- Unikać przenoszenia gleby, o której wiadomo, że zawiera szkodliwe chwasty;
- Używać materiałów (górnej warstwy gleby, środków modyfikujących glebę, doniczek, kompostu, żużla, kamieni i ściółki) pozbawionych inwazyjnych nasion lub zarodników;
- Unikać zanieczyszczeń, używając organicznego podłoża uprawowego, aby zabić czynniki zanieczyszczające (np. poprzez chemiczną dezynsekcję lub sterylizację parową);
- Znać źródło pochodzenia górnej warstwy gleby, kompostu, wiór drzewnych i innych materiałów roślinnych oraz unikać stosowania tych, które mogą zawierać inwazyjne zarodniki (zob. EPPO PM3/54 1993[xxv]). W razie potrzeby poprosić o kontrolę próbki, a otrzymane produkty sprawdzać w momencie ich dostawy;
- Usunąć glebę, nasiona, materiał roślinny i inne pozostałości z butów, odzieży, urządzeń, taczek, wózków, pojazdów i naczep przed opuszczeniem przez nie danego terenu poprzez czyszczenie, szczotkowanie, mycie itp., aby uniknąć ryzyka przeniesienia nasion lub innego materiału rozmnożeniowego roślin inwazyjnych, jaj owadów, larw, poczwarek i zarodników patogenów.

- **Protokoły oceny nowych wprowadzeń**

Wszystkie nowe wprowadzenia należy dokładnie oceniać pod kątem ryzyka inwazji. Trzeba uwzględnić przyjęcie wytycznych lub protokołów w tym celu (zob. wyżej: Analiza i ocena ryzyka). Np. roboczy kodeks postępowania Narodowych Ogrodów Botanicznych Irlandii w zakresie zarządzania gatunkami faktycznie lub potencjalnie inwazyjnymi proponuje przestrzeganie wszelkich przepisów dotyczących importu i kwarantanny materiałów ponad granicami oraz przeprowadzenie przez ogród oceny ryzyka dla wszystkich roślin wprowadzonych do niego za pomocą polityki nowych nabytków. Gatunki nowe dla kraju będą oceniane przez co najmniej cztery lata od osiągnięcia dojrzałości reprodukcyjnej. Ocenę należy przeprowadzić zanim gatunek zostanie włączony do zbiorów stałych. Grupa robocza austriackich ogrodów botanicznych rozpoczęła szereg publikacji, których celem jest poinformowanie innych ogrodów (i naukowców) o gatunkach w ich zbiorach, które wykazują tendencje inwazyjne, np. *Pinellia ternata* (obrazkowate), *Nonea lutea* (szorstkolistne) i *Geranium sibiricum* (bodziszkowate)[xxvi], w ramach systemu wczesnego ostrzegania (Lechner

i Kiehn, 2010; Eberwein i in., 2010).

3.3 Zachowanie ostrożności podczas pozbywania się roślinnych materiałów odpadowych z dowolnej części ogrodu i robienie tego w sposób odpowiedzialny

Cały materiał roślinny należy usuwać w sposób pozwalający uniknąć ryzyka rozprzestrzeniania się organizmów inwazyjnych. W tym celu można zastosować następujące metody: zakopywanie, kompostowanie, spalenie, fermentacja anaerobowa lub ubijanie, użycie jako paliwo, tyczki lub inne. Należy poznać i w razie potrzeby przyjąć *Wytyczne EPPO w zakresie zarządzania zagrożeniami dla zdrowia roślin ze strony odpadów organicznych pochodzenia roślinnego* (EPPO, 2008), opisujące, w jaki sposób można utylizować takie odpady organiczne w celu zniszczenia roślinnych organizmów szkodliwych.

Odpadów roślinnych nigdy nie należy wyrzucać na terenach wiejskich, w naturalnych ekosystemach lub drogach wodnych. Należy uwzględnić następujące dobre praktyki:

- Zapewnienie przestrzegania lokalnych przepisów dotyczących utylizacji materiału roślinnego. Np. niektóre kraje zakazują kompostowania pewnych gatunków, m.in. rdestu japońskiego (*Fallopia japonica*);
- Roślinne materiały odpadowe można zapakować do worków i wyraźnie oznakować, jeżeli wiadomo, że zawierają elementy gatunków inwazyjnych;
- W razie zakopywania głębokość zakopania musi uwzględniać charakter konkretnego materiału, np. w przypadku rdestu japońskiego, dla którego w części krajów istnieją specjalne przepisy dotyczące utylizacji;
- Przy kompostowaniu należy uwzględnić korzystanie ze scentralizowanych jednostek miejskich (jak w przypadku ogrodu botanicznego Uniwersytetu w Uppsali), które zapewniają o wiele wyższe temperatury niż to zazwyczaj możliwe w ogrodach botanicznych i skuteczniej zabijają chwasty i ich nasiona. Wytyczne EPPO przestrzegają, że choć zasadniczo temperatury osiągane przy kompostowaniu powinny niszczyć roślinne organizmy szkodliwe, w tym chwasty, opublikowano dowody na to, że niektóre organizmy szkodliwe potrafią przetrwać takie procesy.

- **Usuwanie roślin wodnych**

Należy zwrócić szczególną uwagę na to, aby usuwać rośliny wodne bez ryzyka ich przeniknięcia do rzek, dróg wodnych lub mórz. Metody, które można zastosować do ich usuwania to kompostowanie i zakopywanie, suszenie lub suszenie sublimacyjne i dalsze bezpieczne usuwanie. Należy też zwrócić uwagę na utylizację opakowań roślin wodnych, gdyż mogą się w nich znajdować „autostopowicze", w tym zarodniki, pasożyty lub inne gatunki, które mogą się ukrywać w tkankach, w opakowaniu lub na jego powierzchni, albo też w zgromadzonej wodzie czy osadach. Prawidłowa obsługa tych elementów pozwala na uniknięcie ryzyka „wymknięcia się" autostopowiczów.

- W Wielkiej Brytanii Defra i rząd Szkocji przeprowadzili kampanię **Be Plant Wise** na rzecz podniesienia świadomości pośród ogrodników, właścicieli oczek wodnych i sprzedawców na temat szkód, jakie powodują inwazyjne rośliny wodne oraz zachęcenia opinii publicznej do prawidłowej utylizacji tych roślin. Opracowano też zasoby zawierające wskazówki na temat

kompostowania roślin wodnych (https://secure.fera.defra.gov.uk/nonnativespecies/beplantwise/).

- **Usuwanie opakowań i pojemników**

Materiał opakowaniowy, w którym otrzymuje się (lub wysyła) rośliny to również znana droga importu lub eksportu roślin inwazyjnych. Dobrą praktyką jest, aby:

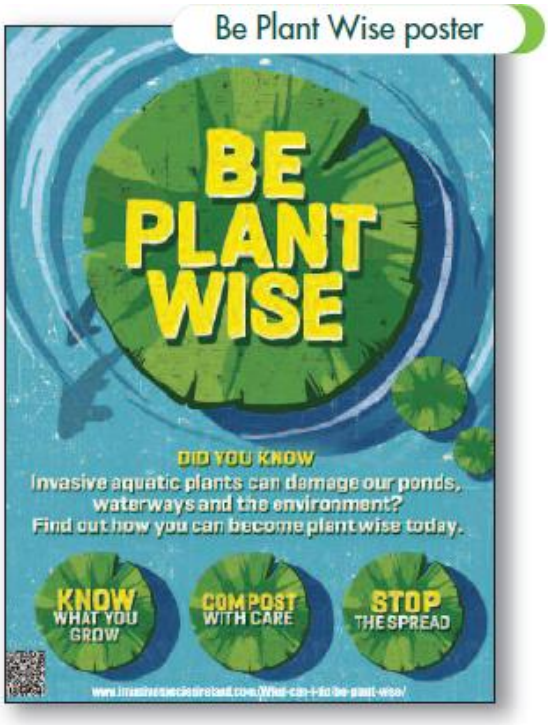
- dokładnie sprawdzić materiał opakowaniowy pod kątem materiału gatunków inwazyjnych, w tym nasion, jaj itp.;
- niszczyć importowany materiał opakowaniowy lub wyczyścić go przed ponownym użyciem;
- zagwarantować, że materiał opakowaniowy do ponownego wykorzystania do wysłania roślin jest czysty i odizolowany od innego materiału roślinnego, który może go zanieczyszczać.

3.4 Zachowanie ostrożności podczas pozbywania się niechcianych roślin

Ogrody botaniczne powinny przyjąć surowe procedury usuwania nadwyżek materiału, czy to poprzez sprzedaż, wymianę, prezent, kompostowanie lub inne. Należy przestrzegać wyżej zalecanych standardów.

Powiązany z tym problem, który rzadko jest odpowiednio rozwiązywany, to sposób zarządzania zbiorami lub ich usuwania, gdy ogród botaniczny trzeba zamknąć. Należy podjąć wszelkie starania, aby zapewnić, że zarówno uzgodnienia w zakresie zamknięcia ogrodu lub jego przystosowania do innego celu, jak i usunięcie zbiorów przeprowadza się w sposób zmniejszający ryzyko inwazji. Wszelkie materiały o wysokim ryzyku inwazji należy wyraźnie oznaczyć.

3.5 Uwzględnienie przyjęcia Kodeksu postępowania Międzynarodowej Sieci Wymiany Roślin (IPEN)



Wiele europejskich ogrodów botanicznych już należy do Międzynarodowej Sieci Wymiany Roślin (IPEN)[xxvii] – systemu niekomercyjnej wymiany materiału roślinnego dla ogrodów botanicznych na bazie CBD. Pierwotnie opracowało go Verband Botanischer Gärten (stowarzyszenie ogrodów w krajach niemieckojęzycznych), a przyjęło Europejskie Konsorcjum Ogrodów Botanicznych.

Ogrody dołączające do sieci muszą podpisać i przestrzegać Kodeksu postępowania[xxviii], który określa obowiązki ogrodów w zakresie pozyskiwania, utrzymywania i dostarczania żywego materiału roślinnego i powiązanego dzielenia się korzyściami. Choć Kodeks postępowania IPEN nie odnosi się konkretnie do IAS, jego przyjęcie przez europejskie ogrody botaniczne jest zalecane i przyczyniłoby się do skutecznej polityki radzenia sobie z faktycznymi lub potencjalnymi IAS. IPEN obejmuje:

- transfer żywego materiału roślinnego z krajów pochodzenia do ogrodów botanicznych;
- wymianę roślin pomiędzy zarejestrowanymi ogrodami botanicznymi;
- dostarczanie materiału roślinnego do ogrodów niezarejestrowanych i innych instytucji;
- dzielenie się korzyściami wynikającymi z użytku niekomercyjnego (np. podstawowe badania).

3.6 Jeżeli ogród botaniczny przygotowuje listę nasion (*Index Seminum*), upewnienie się, że nie oferuje nasion lub materiału rozmnożeniowego roślin inwazyjnych lub potencjalnie inwazyjnych

Lista nasion lub *Index Seminum* to jeden z wyznaczników ogrodu botanicznego. Biorąc pod uwagę to, że celem listy nasion jest wymiana nasion i innych zarodników roślin uprawianych w ogrodzie botanicznym lub zbieranych w naturze z innymi ogrodami, w wielu częściach świata udało się utworzyć sieć ogrodów botanicznych i innych instytucji naukowych. Lista stanowi też przy okazji mechanizm rozprzestrzeniania się inwazyjnych roślin obcych, a w ramach niektórych wykazów nasion europejskich ogrodów botanicznych faktycznie oferuje się bezpłatnie nasiona gatunków, o których wiadomo, że są inwazyjne w Europie, bez wskazania potencjalnych niebezpieczeństw, jakie niosą względem rodzimej flory w razie ich „wymknięcia się", np. *Fallopia japonica, Heracleum 'mantegazzianum'* i *Rhododendron ponticum* (Aplin i in., 2007; Aplin i Heywood, 2008). Podobne zastrzeżenia dotyczą komercyjnych katalogów nasion (Mack, 2003).

Zestawiając *Index Seminum*, ogrody botaniczne powinny zadbać o to, by nie uwzględniać na liście nasion dostępnych bezpłatnie gatunków, o których wiadomo, że w Europie są inwazyjne, na rzecz przekazywania takich nasion tylko na specjalne życzenie. Należy wziąć pod uwagę gatunki flagowe, o których wiadomo, że są inwazyjne, nawet jeżeli nie stanowią zagrożenia w kraju danego ogrodu, jak na wykazie nasion ogrodu botanicznego chorwackiego Uniwersytetu w Zagrzebiu z roku 2010, który odnotowuje takie gatunki jako IAS. Niektóre *Indices Seminum* (np. wykaz ogrodu botanicznego węgierskiego Uniwersytetu w Szeged z roku 2010) zawierają zrzeczenie się odpowiedzialności za wszelkie szkody spowodowane przez rośliny pochodzące z ich nasion w razie ich inwazyjności, ale nie oznaczają takich gatunków, tak jak *Index Seminum* Hortus Botanicus Tergestinus z Triestu, który zawiera następujące ostrzeżenie: „**Gatunki inwazyjne.** Część oferowanych gatunków może być inwazyjna. Obowiązkiem importera jest wdrożenie niezbędnych działań na rzecz zagwarantowania, że gatunki te nie „wymkną się" z uprawy".

Kierownictwo ogrodu botanicznego powinno ostrzec wszystkich, którzy odpowiadają za dobór nasion lub innych zarodników z otrzymanych *Indices Seminum* o tym, że nie należy wnioskować o nasiona gatunków znanych jako inwazyjne. Biorąc pod uwagę częste błędne identyfikacje wykryte na wykazach nasion, należy zadbać o sprawdzenie tożsamości i nomenklatury materiału umieszczonego na liście (Aplin i Heywood, 2008).

3.7 Zachowanie czujności i upewnienie się, że personel zgłasza wszelkie oznaki inwazyjności przejawiane przez rośliny w zbiorach dostępnych dla zwiedzających i w szkółkach ogrodniczych

Personel ogrodu botanicznego, a szczególnie osoby bezpośrednio zaangażowane w codzienną pielęgnację roślin oraz odpowiedzialne za pozyskiwanie nowych nabytków, powinien zachowywać czujność w zakresie oznak inwazyjności i zgłaszać je kierownictwu (zob. Działania kontrolne).

3.8 Zrezygnowanie ze sprzedaży gatunków inwazyjnych lub potencjalnie inwazyjnych w sklepach ogrodniczych czy szkółka ogrodniczych

W niektórych europejskich ogrodach botanicznych wykryto materiał (nasiona, żywe rośliny) IAS udostępniony do sprzedaży. Potrzebne są kontrole, aby zapewnić, że do sprzedaży nie dojdzie, a wszelki nieodpowiedni materiał zostanie usunięty i odpowiednio zutylizowany w sposób bezpieczny i skuteczny. Osoby zaangażowane w prowadzenie sklepów lub szkółek ogrodniczych w ogrodach botanicznych oferujących rośliny do powszechnej sprzedaży powinny zostać objęte programami edukacyjnymi i podnoszącymi świadomość.

3.9 Przyjęcie dobrych praktyk znakowania

Ogrody botaniczne zwyczajowo umieszczają etykiety na uprawianych roślinach, zarówno w obszarze dostępnym dla zwiedzających, w szkółkach ogrodniczych, jak również w miejscach prowadzenia badań lub innych zbiorów specjalnych. Etykiety roślin w miejscach ogrodu udostępnionych dla publiczności dają możliwość wskazania zwiedzającym potencjalnych zagrożeń, jakie niosą ze sobą gatunki inwazyjne, co powinno mieć zastosowanie do takich gatunków, nawet jeżeli obecnie nie stanowią zagrożenia w kraju.

Na terenach szkółek ogrodniczych i zbiorów specjalnych spójne i dokładne oznaczenie wszystkich materiałów jest nie tylko dobrą praktyką ogrodniczą, ale też warunkiem uniknięcia nieumyślnego zasadzenia lub udostępnienia do wymiany materiału roślin potencjalnie inwazyjnych.

4. DZIAŁANIA KONTROLNE

4.1 Dokładne monitorowanie rzeczywistych lub domniemanych oznak zachowania inwazyjnego

Postępując zgodnie z zasadą, że lepiej zapobiegać niż leczyć, należy dokładnie monitorować wszelkie zgłaszane oznaki inwazyjności w ogrodzie, aby uniknąć poważnych problemów. Zgodnie z wytycznymi niemiecko-austriackimi, „pierwsze oznaki rozprzestrzeniania się i inwazyjności w ogrodzie zostaną najprawdopodobniej dostrzeżone przez przeszkolony personel ogrodu” (Kiehn i in., 2007).

4.2 Kontrola inwazyjnych roślin lub innych organizmów i usuwanie ich w momencie wykrycia i potwierdzenia

Rośliny już znajdujące się w zbiorach, o których wiadomo, że są inwazyjne lub wykazują oznaki stawania się inwazyjnymi należy ograniczać lub kontrolować, a najlepiej usuwać z

ogrodu.

Główne opcje kontroli to zapobieganie wprowadzaniu, ograniczanie, kontrola rozprzestrzeniania się i likwidacja. Zastosowane działania kontrolne uwzględniają środki ręczne/fizyczne (np. ścinanie, wyrywanie, kopanie, przykrywanie i opasywanie), chemiczne i biologiczne, ale szczegółowy opis tego bardzo złożonego tematu wykracza poza zakres niniejszego Kodeksu. W celach referencyjnych można zajrzeć do North Carolina Botanical Garden (2007), Cronk i Fuller (1995), Stokes i in. (2004). Zestaw najlepszych praktyk w zakresie zapobiegania i zarządzania został przygotowany przez GISP (Wittenberg i Cock, 2001).

Jeżeli ogród botaniczny obejmuje obszar roślinności rodzimej lub odpowiada za taki obszar, należy ograniczyć, zwalczyć lub zlikwidować wszelkie gatunki inwazyjne na nim wykryte.

5. WSPÓŁPRACA ZEWNĘTRZNA

Ogrody botaniczne w Europie odnotowują co roku wiele milionów gości, co daje im wyjątkową możliwość prezentacji problemów bioróżnorodności i ochrony przyrody. Jedną z kwestii, którą należy poruszyć są inwazyjne gatunki obce.

5.1 Zaangażowanie opinii publicznej w obszarze zagrożeń ze strony inwazyjnych roślin obcych i ich konsekwencji gospodarczych

Ogrody botaniczne odgrywają ważną rolę w edukowaniu opinii publicznej na temat znaczenia bioróżnorodności i zagrożeń, na które jest narażona. Ryzyko ze strony gatunków inwazyjnych to jeden z komunikatów, który ogrody mogą przekazać zwiedzającym i opinii publicznej poprzez oznaczenia w ogrodzie, otwarte wykłady, specjalne prezentacje lub pokazy, stronę internetową ogrodu, artykuły w gazetach i magazynach, publikacje jak np. publikacja o 20 inwazyjnych roślinach obcych w północno-zachodniej Francji autorstwa Conservatoire Botanique National de Bailleul (Levy i in., 2011) oraz ilustrowany przewodnik po najważniejszych inwazyjnych gatunkach wodnych i przybrzeżnych znalezionych w Prowansji i Langwedocji (ARPE PACA, 2009), powstały we współpracy z Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles[xxix], broszury i ulotki (np. autorstwa Jeanmonod i Lambelet (2004) dla *Conservatoire et jardin botaniques*, Ville de Genève).

Robinia pseudoacacia

Ogrody botaniczne powinny współpracować z innymi organizacjami w swoich krajach (np. z ogrodami zoologicznymi), przygotowując wspólne komunikaty dla opinii publicznej.

5.2 Sugerowanie gatunków alternatywnych względem roślin inwazyjnych

Poza pomocą w edukowaniu gości i opinii publicznej o zagrożeniach wynikających z uprawy roślin inwazyjnych, ogrody botaniczne powinny wziąć pod uwagę doradzanie w zakresie gatunków alternatywnych, rodzimych lub egzotycznych, które można posadzić w ich miejsce. Można to robić poprzez plakaty, ulotki, informacje na stronie internetowej ogrodu lub książki. Dobrym przykładem prosto z USA jest pięknie ilustrowane wydawnictwo ogrodu botanicznego na Brooklynie, dotyczące rodzimych alternatyw dla roślin inwazyjnych (Burrell, 2007), które dla każdego wymienionego gatunku inwazyjnego pokazuje od jednego do czterech gatunków rodzimych. Rolnicza Stacja Eksperymentalna w Connecticut opublikowała broszurę mającą promować dostępne w handlu alternatywy względem potencjalnie inwazyjnych roślin ozdobnych (Abbey, 2004). W Europie w ramach projektu AlterIAS w Belgii powstał przewodnik po gatunkach alternatywnych (Mathys i in., 2012) oraz folder o wodnych roślinach inwazyjnych i ich alternatywach (Branquart, 2011). Z kolei brytyjska organizacja na rzecz ochrony roślin Plantlife i Królewskie Towarzystwo Ogrodnicze opublikowały przewodnik

po roślinach, których można użyć zamiast inwazyjnych gatunków obcych (Plantlife/RHS, 2010).

Takie listy czy zestawienia gatunków alternatywnych są przeznaczone tylko dla danego kraju lub regionu i należy pamiętać, że gatunek zaproponowany jako alternatywa na jednym obszarze może być inwazyjny na drugim.

5.3 Zawiadamianie podmiotów zaangażowanych w projekty odnowy roślinności, w tym władz lokalnych i architektów krajobrazu, o zagrożeniach ze strony inwazyjnych gatunków obcych w komercyjnych mieszankach nasion i doradzanie na temat materiałów, jakich można użyć

Jednym ze skutków ciągłej utraty bioróżnorodności i degradacji siedlisk jest rosnące zapotrzebowanie na przywracanie siedlisk, ponowne sadzenie roślin i lasów. Komercyjni dostawcy nasion nie mogą zapewnić ilości i zakresu roślin niezbędnych do tych celów, dostępność nasion rodzimych jest bardzo ograniczona (Jorba i Vallejo, 2008), a to, co dostępne może nie być prawidłowo zidentyfikowane. Co gorsza, część nasion znajdujących się w mieszankach dostępnych w handlu to IAS. Ogrody botaniczne, z jednej strony, mają odpowiednią wiedzę i umiejętności i powinny aktywnie współpracować z miejscowymi władzami i agencjami zaangażowanymi w takie projekty przywracania poprzez doradzanie, jakie gatunki zastosować, aby nie były inwazyjne i, jeżeli to możliwe, dostarczanie nasion i innych materiałów do zasadzeń. Odpowiedni model to program Seeds of Success (SOS) (http://www.nps.gov/plants/sos/index.htm), zainicjowany w 2001 roku przez amerykańskie Biuro ds. Zarządzania Gruntami (BLM) w partnerstwie z Królewskimi Ogrodami Botanicznymi, bankiem nasion Kew Millennium Seed Bank (MSB), w celu gromadzenia, przechowywania i rozwijania rodzimych materiałów roślinnych dla stabilizacji, rekultywacji i przywracania gruntów w Stanach Zjednoczonych. Obecnie SOS ma w swoich zbiorach ponad 13 tys. rodzimych nasion.

6. PLANOWANIE PERSPEKTYWICZNE

6.1 Uwzględnienie podejmowania działań badawczych dotyczących gatunków inwazyjnych i zaangażowania we wspólne projekty badawcze na poziomie krajowym i regionalnym

Biologia inwazji (ang. *invasion biology*) to złożony obszar multidyscyplinarny, a ogrody mają odpowiednią pozycję, aby podejmować badania na temat rozprzestrzeniania się inwazyjnych gatunków obcych, ich zwalczania, zarządzania nimi i zagrożeń z ich strony, we współpracy z lokalnymi lub krajowymi agencjami ochrony środowiska i odpowiednimi organami władzy regionalnej czy europejskiej.

6.2 Przygotowanie się pod kątem oddziaływania na ogrody botaniczne w okresie zmiany globalnej

Powszechnie przyjmuje się, że w przeciągu najbliższych 50-100 lat globalna zmiana klimatu przyniesie szereg skutków w obszarze środowiska naturalnego i dystrybucji gatunków. Jej konsekwencje, jak np. rosnące poziomy dwutlenku węgla i temperatura, wraz ze zmianą wykorzystania gruntów, wzrostem populacji i ruchami ludności, mogą szczególnie oddziaływać zarówno pozytywnie, jak i negatywnie na wzrost roślin i ryzyka inwazji (Bradley i in., 2010). Choć związek zmiany klimatu z bioróżnorodnością jest wciąż w stadium początkowym, a dokładne prognozy w odpowiedniej skali, szczególnie w zakresie konkretnych reakcji gatunków dziko rosnących, okazały się trudne (Parmesan i in., 2011), mamy już dość dowodów na oddziaływanie ostatnich zmian w obszarze występowania gatunków i ekosystemów, które można przypisać skutkom zmiany klimatu. Gatunki powszechnie reagują na zmianę klimatu poprzez zmiany cech fenologicznych, jak np. zmiany czasu wypuszczania pąków, kwitnienia, owocowania, ubarwienia liści i ich opadania (Cleland i in., 2007). W celu zapoznania się z wpływem zmiany klimatu na bioróżnorodność, warto zajrzeć do publikacji Rady Europy (2010), na europejskie i śródziemnomorskie gatunki roślin – z pracą Heywooda (2009, 2011b, 2012), a z globalną analizą roślin i zmiany klimatu przeprowadzoną przez BGCI – z pracą Hawkinsa i in. (2008).

Ogrody botaniczne powinny uwzględnić możliwe oddziaływanie globalnej zmiany klimatu na rośliny, które obecnie uprawiają i wziąć pod uwagę, że część z nich nie będzie w stanie przystosować się do nowych warunków ekoklimatycznych. Powinny nie tylko zrezygnować z wprowadzania gatunków o tendencjach agresywnych, ale też zachować czujność pod kątem oznak zachowania inwazyjnego ze strony nowo wprowadzonych gatunków. Niektóre ogrody botaniczne i komercyjne szkółki ogrodnicze zaczynają już eksperymentować z uprawą nowych gatunków przystosowanych do cieplejszych i bardziej suchych warunków, a niektóre z nich mogą nieść ze sobą ryzyko inwazji (Heywood, 2011a; Bradley i in., 2012). Jak na ironię cechy, które czynią niektóre gatunki atrakcyjnymi do wprowadzenia (łatwość rozmnażania, szybki wzrost, możliwość przystosowania się, wysoki rezultat reprodukcyjny,

odporność na szkodniki i choroby, tolerancja na anomalie pogodowe i różne warunki środowiskowe) to te same cechy, które zwiększają prawdopodobieństwo, że dany gatunek stanie się inwazyjny. Może istnieć potrzeba przystosowania strategii oceny ryzyka do tego nowego rodzaju zagrożenia.

BIBLIOGRAFIA

Abbey, T.M. (ed.) 2004. *Alternatives for Invasive Ornamental Plant Species*. The Connecticut Agricultural Experiment Station for the Connecticut Invasive Plant Working Group, New Haven CT.

Abbott, R.J., James, J.K., Irwin, J.A. and Comes, H.P. 2000. Hybrid origin of the Oxford Ragwort, *Senecio squalidus* L. *Watsonia* 23: 123-38.

Anon. 2009. *Heracleum mantegazzianum, Heracleum sosnowskyi* and *Heracleum persicum*. EPPO data sheet on Invasive Alien Plants. EPPO Bulletin 39: 489-499.

Andreu J., Vilà M., Hulme P.E. 2009. An assessment of stakeholder perceptions and management of noxious alien plants in Spain. *Environmental Management* 43:1244–1255.

Andreu, J. and Vilà, M. 2010. Risk analysis of potential invasive plants in Spain. *Journal for Nature Conservation* 18:34–44. doi:10.1016/j.jnc.2009.02.002.

Aplin, D.M. and Heywood, V.H. 2008. Do Seeds Lists have a future? Taxon 57: 709-71.

Aplin, D.M., Linington, S. and Rammeloo, J. 2007. *Indices seminum: Are they really worth the effort? Sibbaldia* 5: 93-107.

ARPE PACA 2009. *Plantes Envahissantes. Guide d'identification des principales espèces aquatiques et de berges en Provence et Languedoc.* Agence Régionale Pour l'Environnement Provence-Alpes-Côte d'Azur (PACA).

Baker, R.H.A., Black, R., Copp, G.H., Hulme, P.E., Haysom, K.A. and Thomas, M.B.. 2005. *UK non-native organism risk assessment scheme user manual*, Version 3.3 dated 28-02-2005. Retrieved from https://secure.fera.defra.gov.uk/nonnativespecies/ index.cfm?sectionid=51 Accessed on 01-03-2010.

Baker, R.H.A., Black, R., Copp, G.H., Haysom, K.A., Hulme, P.E., Thomas, M.B., Brown, A., Brown, M., Cannon, R.J.C., Ellis, J., Ellis, M., Ferris, R., Glaves, P. , Gozlan, R. E., Holt, J., Howe, L., Knight, J.D., MacLeod, A., Moore, N.P., Mumford, J. D., Murphy, S.T., Parrott, D., Sansford, C.E., Smith, G.C., St-Hilaire, S. and Ward, N.L., 2008. The UK risk assessment scheme for all non-native species. In: Rabitsch W, Essl F, Klingenstein F (eds), *Biological Invasions - from Ecology to Conservation. Neobiota* 7: 46-57.

Blackburn, T.M., Pyšek, P. , Bacher, S., Carlton, J.T., Duncan, R.P., Jarošík, V., Wilson, J.R.U. & Richardson, D.M. (2011). A proposed unified framework for biological invasions. *Trends in Ecology & Evolution* 26: 333-339.

Bradley, B.A., Blumenthal, D.M., Wilcove, D.S. and Ziska, L.H. 2010, Predicting plant invasions in an era of global change. *Trends in Ecology and Evolution* 25: 310-318.

Bradley, B.A., Blumenthal, D.M., Grosholz, E.D., Lawler, J.J., Miller, L.P., Sorte, C.J.B., D'Antonio. C.M., Diez, J.M., Dukes, J.S., Ibañ, I. and Olden, J.D. 2012. Global change, global trade, and the next wave of plant invasions. *Frontiers in Ecology and the Environment* 10(1): 20-28.

Brandes, D. 2008. Invasive Pflanzen: Naturkatastrophe oder. Spiegel unserer Kulturgeschichte? *Abh. Braunschw. Wissen- sch. Ges*. 59: 9-36.

Branquart, E., Verreyckenh, H., Vandserhoeven, S., Van Rossum, F. , Cigar, J. 2009. ISEIA, a Belgian non-native species assessment protocol. In: Branquart, E. , Segers (eds), H. 2009. *Science Facing Aliens*. Abstract volumen p.5. Biodiversity.be, Brusssels.

Branquart, E. 2011. Halte à la proliferation des plantes aquatiques invasives! http://www.alterias.be/images/stories/downloads/folder_brochures/folder_aquatic_final_fr.pdf.

Brunel, S., G. Schrader, G. Brundu and G. Fried, 2010a. Emerging invasive alien plants for the

Mediterranean Basin. *EPPO Bulletin* 40: 219-238. DOI: 10.1111/j.1365-2338.2010.02378.x.

Brunel, S., Branquart, E., Fried, G., van Valkenburg, J., Brundu, G., Starfinger, U., Buholzer, S., Uludag, A., Joseffson, M. and R. Baker 2010b. The EPPO prioritization process for invasive alien plants. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* 40: 407–422 407.

Burrell, C.C. 2007. *Native Alternatives to Invasive Plants*. Brooklyn Botanic Garden All-region Guides, Brooklyn, NY.

Burt, J.W., Muir, A.A., Piovia-Scott, J., Veblen, K.E., Chang, A.L., Grossman, J.D. and Weiskel, H.W. 2007. Preventing horticultural introductions of invasive plants: Potential efficacy of voluntary initiatives. *Biological Invasions* 9: 909-923.

Buttenschøn, R.M., Waldispühl, S. and Bohren, C. 2009. *Guidelines for management of common ragweed*, Ambrosia artemisiifolia. Euphresco. These guidelines are also available in 6 languages [Danish, English,French, German, Italian and Slovene] at the project homepage: EUPHRESCO project AMBROSIA 2008-09 http:/www.EUPHRESCO.org.

CBD. 2002. Convention on Biological Diversity. COP Decision VI/23 (2002): Alien species that threaten ecosystems, habitats or species to which is annexed Guiding principles for the prevention, introduction and mitigation of impacts of alien species that threaten ecosystems, habitats or species (available at www.cbd.int).

CBOL Plant Working Group (2009) A DNA barcode for land plants. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 106, 12794–12797.

Child, L.E. and Wade, M. 2000. *The Japanese Knotweed Manual*. Packard Publishing Limited, Chichester.

Cleland, E.E., Chuine, I., Menzel, A., Mooney, H.A., Schwartz, M.D., 2007. Shifting plant phenology in response to global change. *Trends in Ecology and Evolutio*n 22: 357-365.

Coissac, E., Riaz, T. and Puillandre, N. 2012. Bioinformatic challenges for DNA metabarcoding of plants and animals. *Molecular Ecology* 21:1834–1847.

Colautti, R.L. & MacIsaac, H.J. 2004. A neutral terminology to define 'invasive' species. *Diversity and Distributions* 10: 135-141.

Council of Europe. 2010. *Biodiversity and Climate Change: Reports and Guidance developed under the Berne Convention*. Vol. 1. *Nature and Environment* 156.

Cronk, Q.C.B. and Fuller, J.E. 1995. *Plant Invaders*. A People and Plants Conservation Manual. Chapman & Hall, London.

Crosti, R., Cascone, C. and Cipollaro, S. 2010. Use of a weed risk assessment for the Mediterranean region of Central Italy to prevent loss of functionality and biodiversity in agro-ecosystems. *Biological Invasions* 12: 1607-1616.

Cullen, J. 2011. Naturalised rhododendrons widespread in Great Britain and Ireland. *Hanburyana* 5: 11-29.

Cullen, J., Knees, S.G. and Cubey, H.S. 2011. *The European Garden Flora, A Manual for the Identification of Plants Cultivated in Europe*, *Both Out-of-Doors and Under Glass*. 2nd Edition Cambridge University Press, Cambridge.

DAISIE 2009. *Handbook of Alien Species in Europe*. Springer Science, Dordrecht + Business Media B.V.

Davis, K. 2005. The Principles on Access to Genetic Resources and Benefit-Sharing and Implementation by the Royal Botanic Gardens, Kew. In: Feit, U., von den Driesch, M., Lobin, W. (Eds.). *Access and Benefit-Sharing of Genetic Resources. Ways and means for facilitating biodiversity research and conservation while safeguarding ABS provisions*. Report of an international workshop in Bonn, Germany held in 2005, 8-10 November, Pp. 45-53. Bundesamt für Naturschutz (BfN) Federal Agency

for Nature Conservation, Bonn.

Davis, K. 2008. *A CBD Manual for Botanic Gardens*. Botanic Gardens Conservation International, Richmond, UK.

Dawson, T.P., Jackson, S.T., House, J.I., Prentice, I.C. and Mace, G.M. 2011. Beyond predictions: biodiversity conservation in a changing climate. *Science* 332: 53-58.

Dawson, W., Mndolwa, A.S., Burslem, D. and Hulme, P.E. 2008 Assessing the risks of plant invasions arising from collections in tropical botanical gardens. *Biodiversity Conservation* 17:1979–1995.

DEFRA 2003. *Review of Non-native Species Policy: Report of the Working Group*. DEFRA Publications, London.

Dehnen-Schmutz, K., Touza, A., Perrings, C. and Williamson, M. 2007. The horticultural trade and ornamental plant invasions in Britain. *Conservation Biology* 21: 224-231.

Dehnen-Schmutz, K, and Touza, J. 2008. Plant invasions and ornamental horticulture: pathway, propagule pressure and the legal framework. In: Teixeira da Silva, J.A. (ed.) *Floriculture, ornamental and plant biotechnology: advances and topical issues*. Global Science Books, Isleworth, UK, pp 15–21.

Drew, J., Anderson, N. and Andow, D. 2010, Conundrums of a complex vector for invasive species control: a detailed examination of the horticultural industry. *Biological Invasions* 12: 2837-2851.

von den Driesch, M., Lobin, W., Helminger, T., Gröger, A., van den Wollenberg, B. 2005. The International Plant Exchange Network (IPEN): An instrument of botanic gardens to fulfil the ABS provisions. In: Feit, U., von den Driesch, M., Lobin, W. (eds) 2005. *Access and Benefit-Sharing of Genetic Resources. Ways and means for facilitating biodiversity research and conservation while safeguarding ABS provisions*. Report of an international workshop in Bonn, Germany held in 2005, 8-10 November, Pp. 32-43. Bundesamt für Naturschutz (BfN) Federal Agency for Nature Conservation, Bonn.

EC 2011. *European Commission Our life insurance, our natural capital: an EU biodiversity strategy to 2020*. COM(2011) 244 final. Brussels, 3.5.2011. http://ec.europa.eu/ environment/nature/biodiversity/comm2006/pdf/2020/1_EN_ACT_part1_v7%5B1%5D.pdf.

EPPO Standard PM 5/3 (2) (1997), Decision-support scheme for quarantine pests. (available at www.eppo.org).

EPPO 2008. Guidelines for the management of plant health risks of biowaste of plant origin. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin 38: 4-9.

EPPO 2009. EPPO guidelines on the development of a Code of conduct on horticulture and invasive alien plants. OEPP/EPPO, *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* 39: 263-266.

Essl, F., Nehring, S., Klingenstein, F. , Milasowszky, N., Nowack, C. & Rabitsch, W. 2011. Review of risk assessment systems of IAS in Europe and introducing the German-Austrian black list information system (GABLIS). *Journal for Nature Conservation* 19: 339-350, 2011.

European Garden Flora Editorial Committee (eds) (1984–2000) *European Garden Flora*. A Manual for the Identification of Plants Cultivated in Europe, both Out-of-Doors and under Glass. Vols 1-6. Cambridge University Press, Cambridge.

FAO 2004. *Procedures for Weed Risk Assessment*. Plant Production and Protection Division Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. http://www.fao.org/fileadmin/templates/agphome/documents/Biodiversity-pollination/Weeds/Docs/ Sp._Final_modified_proc._weed_risk_assessment1.pdf.

Feit, U., von den Driesch, M. and Lobin, W. (Eds.). 2005. *Access and Benefit-Sharing of Genetic Resources. Ways and means for facilitating biodiversity research and conservation while safeguarding ABS provisions*. Report of an international workshop in Bonn, Germany held in 2005, 8-10 November.

Bundesamt für Naturschutz (BfN) Federal Agency for Nature Conservation, Bonn.

Fernández-Galiano, E. 2009. The Council of Europe: DAISIE Is a Much-Needed Initiative. Preface to *DAISIE, Handbook of Alien Species in Europe*, pp. ix–x. Springer Science, Dordrecht + Business Media B.V.

Galera H. & Raty´nska H. 1999. Greenhouse weeds in the botanical garden of Pas in Warsaw-Powsin. Acta Soc. *Bot. Pol*. 68: 227-236.

Galera, H. and Sudnik-Wójcikowsja, B. 2010. Central European botanic gardens as centres of dispersal of alien plants. *Acta Soc. Bot. Pol*. 79:147-156.

Gassó, N., Basnou, C. and Vila, M, 2009. Predicting plant invaders in the Mediterranean through a weed risk assessment system. *Biological Invasions* 12: 463-476.

Genovesi, P. and Shine, C., 2004. *European Strategy on Invasive Alien Species*. Nature and Environment No.137, Council of Europe Publishing. 67 p. (http://www.coe.int/t/dg4/cultureheritage/conventions/Bern/TPVS/sc24_inf01_en.pdf).

Genovesi, P. and Shine, C., 2011. *European Strategy on Invasive Alien Species*. Illustrated edition. Nature and Environment No. 1612. Council of Europe Publishing, Strasbourg. http://www.coe.int/t/dg4/cultureheritage/nature/Bern/IAS/Publication_ Strategy_en.pdf.

Genovesi, P. Scalera, R., Brunel, S., Roy, D. and Solarz, W. 2010. *Towards an early warning and information system for invasive alien species (IAS) threatening biodiversity in Europe*. EEA Technical report No 5/2010. European Environment Agency, Copenhagen.

Gerber, E., Krebs, C., Murrell, C., Moretti, M., Rocklinc, R. and Schaffner, U. 2008. Exotic invasive knotweeds (Fallopia spp.) negatively affect native plant and invertebrate assemblages in European riparian habitats. *Biological Conservation* 141: 646-654.

Gordon, D.R. and Gantz, C.A. 2011. Risk assessment for invasiveness differs for aquatic and terrestrial plant species. *Biological Invasions* 13: 1829-1842.

Groom, Q.J., Ronse, A. and Hoste, I. 2011. The reasons for exotic plant invasions and why botanic gardens are particularly vulnerable. *BGjournal* 8 (2): 18-22.

Halford, M., Heemers, L., Mathys, C., Vanderhoeven, S. and Mahy, G. 2011. *Socio-economic survey on invasive ornamental plants in Belgium*. AlterIAS LIFE + Project. Information & Communication Final report February 2011. Biodiversity & Landscape Unit, University of Liège Gembloux Agro-Bio Tech. http://www.alterias.be/fr/component/jdownloads/finish/3/22/0.

Halford, M., Mathys, C., Heemers, L., Vanderhoeven, S., Branquart, E and Mahy, G. in collaboration with van Gossum, H., Beck, O., Collin, C., Wallens, S. and Rebella, D. 2011. *The Code of Conduct on invasive plants in Belgium. Plant Different*. AlterIAS LIFE project coordinated by the Biodiversity & Landscape Unit (University of Liège Gembloux Agro-Bio Tech, Belgium) in collaboration with: Le Centre Technique Horticole de Gembloux, Het Proefcentrum voor Sierteelt, The Federal Public Service Health, Food Chain Safety and Environment and The Belgian Biodiversity Platform and the Belgian Forum on Invasive Species. http://www.alterias.be/images/stories/downloads/code_conduct_en.pdf.

Hawkins, B., Sharrock, S. and Havens, K. 2008. *Plants and Climate Change: which future?* Botanic Gardens Conservation International, Richmond, UK.

Heywood, V.H. 1989. Patterns, extents and modes of invasions by terrestrial plants. Chapter 2 In Drake JA, Mooney HA, di Castri F, Groves RH, Kruger FJ, Rejmánek M, Williamson M (eds), *Biological Invasions. A global perspective*. John Wiley, Chichester.

Heywood, V.H. 2006. Changing attitudes to plant introduction and invasives. In: S Brunel (ed.), Invasive Plants in Mediterranean type regions of the world 119–128, 2006. *Environmental Encounters* Series No. 59, Council of Europe, Strasbourg.

Heywood, V. 2009. *The impacts of climate change on plant species in Europe*. Final Version. Report

prepared by Professor Vernon Heywood School of Biological Sciences, University of Reading with contributions by Dr Alastair Culham. Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats - 29th meeting of the Standing Committee - Bern, 23-26 November 2009. T-PVS/Inf(2009)9E.

Heywood, V.H. 2011a. The role of botanic gardens as resource and introduction centres in the face of global change. *Biodiversity and Conservation* 20:221-239.

Heywood, V.H. 2011b. An outline of the impacts of climate change on endangered species in the Mediterranean region. *Naturalista Siciliana* Ser. 4, 35(1): 107-119.

Heywood, V.H. 2012. Chapter III. The impacts of climate change on plant species in Europe. In: Biodiversity and climate change: Reports and guidance developed under the Bern Convention - Volume II, pp. 95–244 (Nature and Environment N°160.

Heywood, V. H. and Brunel, S. 2009. *Code of Conduct on Horticulture and Invasive Alien Plants*. Nature and Environment No. 155. Strasbourg, Council of Europe Publishing.

Heywood, V. H. and Brunel, S. 2011. *Code of Conduct on Horticulture and Invasive Alien Plants. Illustrated version*. Nature and Environment No. 162. Strasbourg, Council of Europe Publishing.

Hoste, I., van Moorsel, R. and Barendse, R. 2008. Een nieuwkomer in sierteeltbedrijven en tuinen: Cardamine corymbosa in Nederland en België. *Dumortiera* 93: 15-24.

Hulme, P.E. 2011. Addressing the threat to biodiversity from botanic gardens. *Trends in Ecology & Evolution* 26: 168 –174.

Hulme, P.E., Roy, D.B., Cunha, T. and Larsson, T.-B. 2009. A pan-European inventory of alien species: rationale, implementation and implications for managing biological invasions. In: *DAISIE, Handbook of Alien Species in Europe* pp. 1–14. Springer, Dordrecht.

Husby, C.E., Liu, H., Reichard, S.A. 2010. Weed risk assessment for botanic garden decision making. *Proceedings of the 4th Global Botanic Gardens Congress, June 2010*. http://www.bgci.org/files/Dublin2010/papers/Husby-Chad.pdf.

IPPC – ISPM 1998 International Standards for Phytosanitary Measures No 8: *Determination of Pest Status in an Area*. Secretariat of the International Plant Protection Convention, FAO, Rome.

IPPC Secretariat. 2005. *Identification of risks and management of invasive alien species using the IPPC framework*. Proceedings of the workshop on invasive alien species and the International Plant Protection Convention, Braunschweig, Germany, 22-26 September 2003. Rome, Italy, FAO.

ISPM 2006. ISPM No. 11 Pest risk analysis for quarantine pests, including analysis of environmental risks and living modified organisms. In: *International Standards for Phytosanitary Measures 1 to 24 (2005 edition)*. Secretariat of the International Plant Protection Convention. FAO, Rome.

IUCN 2000. *IUCN Guidelines for the Prevention of Biodiversity Loss Caused by Alien Invasive Species* (Species Survival Commission of IUCN, 2000). Available at http://www.iucn.org/themes/ssc/pubs/policy/invasivesEng.htm.

James, J.K. and Abbott, R.J. 2006. Recent, allopatric, homoploid hybrid speciation: the origin of *Senecio squalidus* (Asteraceae) in the British Isles from a hybrid zone on Mount Etna, Sicily. *Evolution* 60: 2533-47.

Jahodová, S., Trybush, S., Pyšek, P. , Wade, M. and Karp, A. 2007a. Invasive species of Heracleum in Europe:an insight into genetic relationships and invasion history. *Diversity and Distributions* 13: 99-114.

Jahodová, S., Fröberg, L., Pysek, P. , Geltman, D., Trybush, S. and Karp, A. 2007b. Taxonomy, identification, genetic relationships and distribution of large Heracleum species in Europe. In: P. Pysek, M.J.W. Cock, W. Nentwig and Ravn, H.P. (Eds.), *Ecology and management of giant hogweed*

(Heracleum mantegazzianum), pp. 1–19. CAB International, Wallingford, UK.

Jeanmonod, D. and. Lambelet, C. 2004. Envahisseurs! Plantes exotiques envahissantes. En savoir plus pour comprendre et agir. Série Educative n° 8. Ed. Conservatoire & Jardin botaniques. Genève. 31 pp.

Johnson, S., Charlton, S., Hosking, J., Petroeschevsky, A., Auld, B. (n.d.). *Protocol for Initial Weed Risk Assessment of Plant Species in New South Wales*. Agriculture, State of New South Wales. http://www.dpi.nsw.gov.au/agriculture/pests-weeds/weeds/legislation/other/draft-protocol-risk-assessment (accessed 15 August 2010).

Jorba, M. and Vallejo, R. 2008. The ecological restoration of quarries: a case with application of organic amendment and irrigation. *Ecosistemas* 17(3):119-132.

Keller, R.P., Geist, J., Jeschke, J.M. and Kühn, I. 2011. Invasive species in Europe: ecology, status, and policy. *Environmental Sciences Europe* 23, 23. DOI:10.1186/2190-4715-23-23.

Kettunen, M., Genovesi, P. , Gollasch, S., Pagad, S., Starfinger, U., ten Brink, P. and Shine, C. 2008. *Technical support to EU strategy on invasive species (IS)—assessment of the impacts of IS in Europe and the EU (Final module report for the European Commission)*. Institute for European Environmental Policy (IEEP), Brussels (40pp.+ Annexes.,May 2008 (DG ENV contract)).

Kiehn M., Lauerer M., Lobin W., Schepker H. and Klingenstein F. , 2007. Grundsätze im Umgang mit invasiven und potentiell invasiven Pflanzenarten in Botanischen Gärten. *Botanischer Gärten. Gärtnerisch-Botanischer Brief* 169: 39-41. http://www.botanik.univie.ac.at/hbv/download/artenschutz_grundsaetze_invasive_pflanzenarten.pdf. An English draft version at: http://plantnetwork.org/wordpress/wp-content/uploads/4685/code_of_conduct_aliens_austrian_german.pdf.

Koop, A., Fowler, L., Newton, L. and Caton, B. 2011. Development of a Weed Risk Assessment Model to assess plants for their invasive potential before being imported into the United States. In: Rindos, E. (ed.), *Plant Invasions: Policies, Politics, and Practices*. Pp. 45–52, Proceedings of the 2010 Weeds Across Borders Conference, 1–4 June 2010. National Conservation Training Center, Shepherdstown, West Virginia. Bozeman, Montana: Montana State University, Center for Invasive Plant Management.

Kowarik, I. 1995. Time lags in biological invasions with regard to the success and failure of alien species. In Pyšek P, Prach K, Rejmanek M, Wade PM (eds), *Plant invasions: General aspects and special problems* 15-38. SPB Academic Publishing, Amsterdam.

Kramer, A. and Hird, A. 2011. Building an International Sentinel Plant Network. *BGjournal* 8(2): 3-6.

Krebs, B., von den Driesch, M., Klingenstein, F. and Lobin, W. 2003. Samentausch von Botanischen Gärten in Deutschland, Österreich, der deutschsprachigen Schweiz und Luxemburg., *Gärtnerisch Botanischer Brief* 151: 10-17.

Krishna Krishnamurthy, P. and Francis, R.A. 2012. A critical review on the utility of DNA barcoding in biodiversity conservation. *Biodiversity and Conservation* 21:1901-1919.

Larson, B.M.H. 2005. The war of the roses: demilitarizing invasion biology. *Frontiers in Ecology and the Environment* 3:495–500.

Lechner M., Kiehn M., 2010: Assessing invasive potential of plant species cultivated in botanic gardens in Central Europe. - p. 126-127 in: Conference Programme & Book of Abstracts. 4th Global Botanic Gardens Congress. Addressing global change: a new agenda for botanic gardens. 13th - 18th June 2010, Dublin. Dublin: National Botanic Gardens of Ireland. http://www.cabi.org/isc/FullTextPDF/2013/20133083544.pdf.

Levy, V. , Watterlot, A., Buchet, J. and Toussaint, B. 2011. *Plantes Exotiques Envahissantes du Nord-Ouest de la France*. 20 fiches de reconnaissance et d'aide à la gestion. Conservatoire Botanique National de Bailleul, Bailleul.

Lopian, R. 2005. International Plant Protection Convention and Invasive Alien Species. Available

at www.ippc.int/servlet/BinaryDownloaderServlet/27201_

The PPC_and_IAS.ppt?filename= 1065616217185_FINLANDRalf_Lopian.ppt&refID=27201.

Mack, R.N. 2003. Global plant dispersal, naturalization and invasion: pathways, modes and circumstances. In: Ruiz, G. and Carlton, J. (eds), *Global Pathways of Biotic invasions* pp. 3–30. Island Press.

McClay, A., Sissons, A., Wilson, C. and Davis, S.D. 2010. Progress in Development of a Modified Australian Weed Risk Assessment System to Predict Weediness of Plant Species Introduced into Canada. In: Rindos, E. (ed.), *Plant Invasions: Policies, Politics, and Practices*. Pp. 41-45, Proceedings of the 2010 Weeds Across Borders Conference, 1–4 June 2010. National Conservation Training Center, Shepherdstown, West Virginia. Bozeman, Montana: Montana State University, Center for Invasive Plant Management.

Mathys, C., Halford. M., Heemers, L. and Mahy, G. 2012. *Des alternatives aux invasives. Plantons autrement Le jardin, un refuge pour la biodiversité*. LIFE+ AlterIAS coordonné par l'Unité Biodiversité & Paysage de l'Université de Liège Gembloux Agro-Bio Tech.

Miko, L. 2009. The European Commission: *DAISIE is a pioneering work. In: DAISIE, Handbook of alien species in Europe* pp. xi–xii. Springer, Dordrecht.

Miller, C., Kettunen, M. and Shine, C. 2006. *Scope options for EU action on invasive alien species (IAS)*. Final report for the European Commission. Institute for European Environmental Policy (IEEP), Brussels, Belgium.

Milne, R.I. and Abbott, R.J.. 2000. Origin and evolution of invasive naturalized material of *Rhododendron ponticum* in the British Isles. *Molecular Ecology* 9: 541-56.

Nielsen, C., Ravn, H.P., Nentwig,W. and Wade, M. (eds.), 2005. *The Giant Hogweed Best Practice Manual*. Guidelines for the management and control of an invasive weed in Europe. Forest & Landscape Denmark, Hoersholm.

Nishida. T., Yamashita, N., Asai, M., Kurokawa, S., Enomoto, T., Pheloung, P.C. and Groves, R.H. 2009. Developing a pre-entry Weed Risk Assessment system for use in Japan. *Biological Invasions* 11:1319–1333.

NNSS 2011. GB Non-native Species Secretariat. *Risk and action plans*. https://secure.fera.defra.gov.uk/nonnativespecies/index.cfm?sectionid=16.

NOBANIS. 2010. *Recommendations from the workshop: Developing an early warning system for invasive alien species (IAS) based on the NOBANIS database*. Proceedings of a workshop in Waterford, Ireland, 1-2 June 2010.

North Carolina Botanical Garden. 2007. *Controlling Invasive Plants*. North Carolina Botanical Garden, Chapel Hill.

Parmesan, C., Duarte, C., Poloczanska, E., Richardson, A.J. and Singer, M.C. 2011. Overstretching attribution. *Nature Climate Change* 1: 2-4.

Pheloung, P.C.,Williams,P.A. and Halloy,S.R.1999. A weed risk assessment mode for use as a biosecurity tool evaluating plant introductions. *Journal of Environmental Management* 57, 239–251.

Planta Europa 2008. *A Sustainable Future for Europe; the European Strategy for Plant Conservation* 2008–2014. Plantlife International, Salisbury, UK and the Council of Europe Strasbourg, France.

Plantlife/RHS 2010. *Gardening without harmful invasive plants. A guide to plants you can use in place of invasive non-natives*. Royal Horticultural Society, London & Plantlife, Salisbury.

Pyšek, P., Richardson, D., Rejmanek, M., Webster, G.., Williamson, M., and Kirschner, J. 2004. Alien plants in checklists and floras: toward better communication between taxonomists and ecologists. Taxon 53(1):131-143.

Pyšek, P., Lambdon, P.W., Arianoutsou, M., Kühn, I., Pino, J. and Winter M. 2009. Alien vascular plants of Europe. In: *DAISIE, Handbook of alien species in Europe*. Pp. 43-61. Springer, Dordrecht.

Rae, D. 2006. Developing a new collections policy for the living collections of plants at the Royal Botanic Garden Edinburgh. *Sibbaldia* No 4: 9-23.

Rae, D. 2011. Fit for purpose: the importance of quality standards in the cultivation and use of live plant collections for conservation. *Biodiversity and Conservation* 20: 241-258.

Randall, J.R., Morse, L.E., Benton, N., Hiebert, R., Lu, S. and Killeffer, T. .2008. The Invasive Species Assessment Protocol: A tool for creating regional and national lists of invasive nonnative plants that negatively impact biodiversity. *Invasive Plant Sci. Manag* 1:36–49.

Randall, R.P. 2002. *A Global Compendium of Weeds*. Missouri Botanical Garden Press, St Louis.

Reichard, S. 2011. Codes of conduct to reduce the threat of invasive species introduction and spread through botanic gardens. *BGjournal* 8 (2): 23-25.

Reichard, S.H. 2000. Screening and monitoring for invasive ability. In Ault, J.R. (ed.), *Plant Exploration: Protocols for the Present, Concerns for the Future*. Chicago Botanic Garden, Glencoe, IL.

Reichard, S.H. and White, P. 2001. Horticulture as a pathway of invasive plant introductions in the United States. *BioScience* 51: 103-113.

Richardson, D.M., Pyšek, P. , Carlton, J.T. 2011. A compendium of essential concepts and terminology in invasion ecology. In: Richardson, D.M. (ed.) *Fifty Years of Invasion Ecology. The legacy of Charles Elton*, pp. 409-420. Wiley-Blackwell, Oxford.

Richardson, D.M., Pyšek, P. , Rejmánek, M., Barbour, M.G., Panetta, F.D. and West, C.J. 2000. Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. *Diversity and Distributions*, Oxford 6: 93-107.

Richardson, D.M. and Rejmánek, M. 2011. Trees and shrubs as invasive alien species – a global review. *Diversity and Distributions* 17: 788-809.

Riley, S. 2005. Invasive alien species and the protection of biodiversity: the role of quarantine laws in resolving inadequacies in the international legal regime. *Journal of Environmental Law* 17: 323-359.

Roberts, W., Harrod, O., Mitterdorfer, B. and Pheloung, P. 2011. Regulating invasive plants and uses of weed risk assessments. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 3: 60-65.

Schlaepfer, M.A., Sax. D.F. and Olden, J.D. 2011. Conservation value of non-native species. *Conservation Biology* DOI: 10.1111/j.1523-1739.2010.01646.x.

Schultz, R. and Busch, T. 2009. The northernmost record of the invasive garden ant, Lasius neglectus (Hymenoptera: Formicidae). *Myrmecological News* 12: 183-186.

Secretariat of NOBANIS. 2012. *Riskmapping for 100 nonnative species in Europe*. NOBANIS, Copenhagen.

Sharrock, S.L. *et al*. 2011. The biodiversity benefits of botanic gardens. *Trends in Ecology and*

Evolution 26 (9):433.

Shine, C., Kettunen, M., Genovesi, P. , Essl, F. , Gollasch, S., Rabitsch, W., Scalera, R., Starfinger, U. and ten Brink, P. 2010. *Assessment to support continued development of the EU Strategy to combat invasive alien species*. Final Report for the European Commission. Institute for European Environmental Policy (IEEP), Brussels.

Simberloff, D. 2003. Confronting introduced species: a form of xenophobia? *Biological Invasions* 5: 179-92.

Smith, R.D., Aradottir, G.I., Taylor, A. and Lyal, C. 2008. *Invasive species management – what taxonomic support is needed?* Global Invasive Species Programme, Nairobi, Kenya.

Steffen, K., Schrader, G., Starfinger, U., Brunel, S. and Sissons, A. (2012), Pest risk analysis and invasive alien plants: progress through PRATIQUE. *EPPO Bulletin*, 42:28–34. doi: 10.1111/j.1365-2338.2012.02539.x.

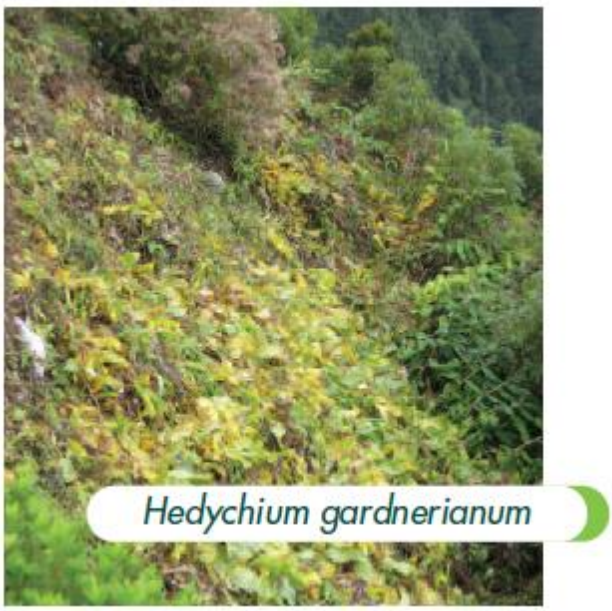
Stokes, K., O'Neill, K. and McDonald, R.A. 2004. *Invasive species in Ireland*. Unpublished report to Environment & Heritage Service and National Parks & Wildlife Service. Quercus, Queens University Belfast, Belfast. www.botanicgardens.ie/gspc/pdfs/quercusreport.pdf.

Suehs, M,, Médail, F. , and Affre L. 2004 Invasion dynamics of two alien Carpobrotus taxa on a Mediterranean island: I. Genetic diversity and introgression. *Heredity* 92:31–40. Symes, P. 2011. Biosecurity Royal Botanic Gardens Melbourne. BGjournal 8 (2): 7-13.

Sykora, K.V., 1990. History of the impact of man on the distribution of plant species. In: di Castri, F. , Hansen, A.J., Debussche, M. (eds.), *Biological Invasions in Europe and the Mediterranean Basin*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht,pp. 37-50.

Taylor, H.R, and Harris, W.E.. 201 2 An emergent science on the brink of irrelevance: a review of the past 8 years of DNA barcoding. *Molecular Ecology Resources* 12(3):377-88. doi: 10.1111 /j.1 755-0998.2012.03119.x. Epub 2012 Feb 22.

Vanderhoeven S., Piqueray J., Halford M., Nulens G., Vincke J. and Mahy G. 2011. Perception and understanding of invasive alien species issues by nature conservation and horticulture professionals in Belgium. *Environmental Management* 47:425-42.



Vandekerkhove, J. and Cardoso, A.C. 2011. *Online information systems with alien species occurrence records in Europe. Coverage, complementarity and compatibility.* European Commission Joint Research Centre, Institute for Environment and Sustainability. Publications Office of the European Union, Luxembourg.

Van De Wiel, C.C.M., Van Der Schoot, J., Van Valkenburg, J.L.C.H., Duistermaat, H. and Smulders M.J.M. 2009 DNA barcoding discriminates the noxious invasive plant species, floating pennywort (Hydrocotyle ranunculoides Lf.), from non-invasive relatives. *Molecular Ecology Resources* 9:1086-1091. DOI: 10.1111 /j.1 755-0998.2009.02547.x.

Verbrugge, L.N.H., Leuven, R.S.E.W. and van der Velde, G. 2010. *Evaluation of international risk assessment protocols for exotic species.* Reports Environmental Science nr. 352. Department of Environmental Science, Faculty of Science, Institute for Water and Wetland Research, Radboud University Nijmegen, Nijmegen.

Verloove, F 2010. Invaders in disguise. Conservation risks derived from misidentification of invasive plants. *Management of Biological Invasions* 1: 1-5.

Vilà, M. and Basnou, C. 2008. *State of the art review of the environmental and economic risks posed by invasive alien species in Europe* - DAISIE Deliverable 14 Report. 36 pp.

Vilà, M., Basnou, C, Pyšek, P., Josefsson, M., Genovesi, P., Gollasch, S., Nentwig, W., Olenin, S., Roques, A., Roy, D./, Hulme, P. and DAISIE partners. 2010. How well do we understand the impacts of alien species on ecosystem services? A pan-European cross-taxa assessment. *Frontiers in Ecology and the Environment8:* 1 35-144.

Webb. D.A. 1985. What are the criteria for presuming native status? *Watsonia* 15: 231-236.

Weber, E. and Gut, D. 2004. Assessing the risk of potentially invasive plant species in central Europe *Journal for Nature Conservation* 12: 1 71 -1 79.

Williams, F, Eschen, R., Harris, A., Djeddour, D., Pratt, C, Shaw, R.S., Varia, S., Lamontagne-Godwin, J.. Thomas, S.E. and Murphy, S.T. 2010. *The Economic Cost of Invasive Non-Native Species on Great Britain.* CABI, Wallingford & Egham, UK.

Wisconsin Urban Forestry. 2009. *Best Management Practices for Preventing the Introduction and Spread of Invasive Species.* Wisconsin Council on Forestry. http://council.wisconsinforestry.org/invasives/pdf/UF-BMP-ConsolidatedManual_090811.pdf.

Wittenberg, R. and Cock, M.J.W. (eds.) 2001. *Invasive Alien Species: A Toolkit of Best Prevention and Management Practices.* CAB International, Wallingford, Oxon, UK.

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik nr 1 Definicje

Terminologia używana w literaturze przedmiotu na temat inwazyjnych gatunków obcych jest złożona i myląca, gdyż wiele terminów jest stosowanych w różny sposób przez różnych autorów. Więcej informacji na temat terminologii i zalecanych definicji można znaleźć w pracy Richardsona i in. (2000), a glosariusz koncepcji i terminologii ekologii inwazji w pracy Richardsona i in. (2011). Colautti & MacIsaac (2004) wymieniają w Tab. 1 32 terminy dotyczące ekologii inwazji, występujące w angielskiej literaturze przedmiotu. Proponują oni również neutralną terminologię dotyczącą inwazji, bazującą na obecnych modelach, które dzielą ten proces na szereg kolejnych, obowiązkowych etapów.

Dla zachowania spójności definicje zastosowane w Kodeksie postępowania w zakresie ogrodnictwa i inwazyjnych roślin obcych (Heywood i Brunel, 2009) stosuje się również w tym dokumencie:

Termin **rodzimy** (rdzenny) odnosi się do gatunków, które występują naturalnie na danym obszarze, a tym samym nie zostały wprowadzone umyślnie lub przypadkowo przez ludzi. Używa się go zazwyczaj względem roślin, które ewoluowały *in situ* lub przybyły na dany obszar przed rozpoczęciem epoki neolitu (zob. omówienia w pracy Heywooda 1989; Webba 1985).

Termin **obcy** odnosi się do roślin, które nie są rodzime względem danego kraju, terytorium, obszaru lub ekosystemu. Takie rośliny określa się w literaturze również mianem egzotycznych, obcych, nierodzimych, antropofitów, metafitów, neofitów lub gatunków introdukowanych.

Wytyczne Konwencji o różnorodności biologicznej (CBD) w zakresie prewencji, wprowadzania i ograniczenia oddziaływania gatunków obcych, które zagrażają ekosystemom, siedliskom lub gatunkom określają gatunki obce jako te, które wprowadzono poza ich naturalnym dawnym lub obecnym miejscem występowania, a wprowadzenie zdefiniowano jako przeniesienie przez człowieka, bezpośrednio lub pośrednio, gatunku obcego poza jego naturalne miejsce występowania.

Rośliny **okazjonalnie obce**, zgodnie z dokumentem Pyška i in. (2004), to gatunki obce, które mogą kwitnąć lub nawet reprodukować okazjonalnie na danym obszarze, ale nie tworzą samowystarczalnej populacji i są zależne od powtarzanych wprowadzeń. Większość z nich nie przetrwa, a w literaturze przedmiotu określa się je powszechnie mianem „gatunków sezonowych", „gatunków sprowadzonych", „gatunków bezpańskich", „gatunków krótkotrwałych", „przypadkowych ucieczek" i „gatunków, które przetrwały uprawę".

Krótkotrwałość, zgodnie z Międzynarodową Konwencją Ochrony Roślin (IPPC), odnosi się do obecności organizmów szkodliwych, która nie powinna prowadzić do ich zadomowienia się [ISPM nr 8, 1998]. „Gatunki krótkotrwałe" uważa się za „gatunki sezonowe".

Zadomowienie się to etap procesu inwazji, na którym roślina staje się samowystarczalna. Zgodnie z CBD 2002, zadomowienie się to proces, poprzez który gatunek na nowym obszarze

jest w stanie z powodzeniem się rozmnażać na poziomie wystarczającym do jego przetrwania, bez dodatku nowego materiału genetycznego spoza tego obszaru. O roślinie inwazyjnej mówi się wtedy, że jest zadomowiona i w tym sensie „znaturalizowana" (zob. niżej).

Termin **znaturalizowany** odnosi się do roślin obcych, które z powodzeniem rozmnażają się bez ludzkiej interwencji i w ciągu kilku pokoleń tworzą samowystarczalne populacje. Termin **inwazyjny** stosuje się do roślin obcych, które uległy naturalizacji i są lub mogą się stać zagrożeniem dla bioróżnorodności poprzez zdolność do rozmnażania w odpowiedniej odległości od roślin matecznych, jak również potrafią rozprzestrzeniać się na dużych obszarach, zastępując elementy rodzimej bioty. Kiedy powodują istotne przekształcenie siedliska, prowadzące do utraty bioróżnorodności i zmniejszenia funkcjonalności ekosystemu, często zyskują miano **transformatora** lub **gatunku transformującego** (Richardson i in., 2000).

Zgodnie z Konwencją o różnorodności biologicznej (CBD), **inwazyjny gatunek obcy** to „gatunek obcy, którego wprowadzenie oraz/lub rozprzestrzenienie się zagraża różnorodności biologicznej" (przypis w załączniku nr 57, CBD, 2002). Definicję tę można interpretować jako obejmującą systemy naturalne i rolne, w przeciwieństwie do definicji w Wytycznych IUCN (IUCN, 2000), która określa inwazyjny gatunek obcy jako gatunek obcy, który „zadomowił się w ekosystemach naturalnych lub półnaturalnych, jest czynnikiem zmiany i zagraża rodzimej różnorodności biologicznej". Warto zauważyć, że CBD określa inwazyjność jako oddziaływanie (niekorzystne), podczas gdy inne definicje stosują kryteria ekologiczne i biogeograficzne, wyraźnie wykluczając uwarunkowania wpływu, przez co gatunek inwazyjny definiuje się wtedy jako gatunek obcy, który utrzymuje samowystarczalne populacje w odpowiedniej odległości od miejsca wprowadzenia (zob. dyskusję i odwołania w Richardson i in. 2011; Blackburn i in. 2011).

Choć pierwotnym celem jest ochrona ludzkiego zdrowia i handlu artykułami rolnymi, jednym z najskuteczniejszych środków powstrzymania rozprzestrzeniania się IAS jest kwarantanna, szczególnie w przypadku roślin inwazyjnych. Tak wprowadza się pojęcie **organizmów szkodliwych**, które opisuje gatunek zagrażający aktywności rolnej lub jej szkodzący (Riley, 2005). Termin „organizm szkodliwy" nie jest zwyczajowo używany czy definiowany poza tym kontekstem. Według Międzynarodowej Konwencji Ochrony Roślin (IPPC) **organizm szkodliwy** to „gatunek, odmiana lub biotyp rośliny, zwierzęcia lub czynnika chorobotwórczego szkodliwego względem roślin lub produktów pochodzenia roślinnego", podczas gdy organizm szkodliwy objęty kwarantanną to „organizm szkodliwy o potencjalnym znaczeniu ekonomicznym dla obszaru przez niego zagrożonego, ale jeszcze na nim nieobecny, lub obecny, ale nie powszechny i znajdujący się pod oficjalną kontrolą". W konsekwencji, gdy weźmie się pod uwagę, że potencjalne znaczenie ekonomiczne może stanowić przyczynę problemów środowiskowych (zgodnie z dodatkiem do Międzynarodowego Standardu Środków Fitosanitarnych nr 5 „Słownik terminów fitosanitarnych"), definicja IPCC organizmów szkodliwych objętych kwarantanną w większości pokrywa się z definicją CBD inwazyjnych gatunków obcych. Różnice wynikają z faktu, że organizm szkodliwy objęty kwarantanną niekoniecznie zagraża bioróżnorodności i może jedynie wpływać na rolnictwo (Lopian, 2005), oraz że inwazyjnej rośliny obcej nie postrzega się jako organizmu szkodliwego objętego kwarantanną, jeżeli jest szeroko rozpowszechniona.

Termin **chwast** stosuje się do roślin, rodzimych lub obcych, które atakują uprawy rolne lub ogrodnicze czy ogrody przydomowe i niekorzystnie oddziałują na uprawiane rośliny, często

zmniejszając plony. Ich zwalczanie co roku kosztuje branżę setki milionów euro. Występują także na siedliskach odpadowych lub naruszonych, do których często się przystosowują i wydają się być tam żywotne, szybko rosną i często mają większą zdolność reprodukcyjną, która pozwala im na szybkie rozprzestrzenianie się. W przeciwieństwie do gatunków inwazyjnych, nie atakują naturalnych ekosystemów ani nie zastępują dzikich gatunków.

Załącznik nr 2 Europejska Strategia Ochrony Roślin

Europejska Strategia Ochrony Roślin została opracowana przez sieć Planta Europa Network i Radę Europy, we współpracy z organizacjami działającymi na rzecz ochrony przyrody w Europie. Strategia proponuje następujące działania względem IAS:

ESPC 10.1 Opracowanie i wdrożenie ram działania w zakresie kontroli i monitorowania 15 najbardziej problematycznych inwazyjnych gatunków obcych w każdym regionie europejskim (Morze Śródziemne, Morze Bałtyckie, Alpy, Europa Południowo-Wschodnia, Europa Wschodnia, Ocean Atlantycki itp.).

Działanie 1 Upowszechnianie dostępnych list europejskich inwazyjnych gatunków obcych (lista EPPO, DAISIE, SEBI2010)

Działanie 2 Promowanie wdrożenia w kraju Europejskiej strategii w sprawie inwazyjnych gatunków obcych (Konwencja Berneńska, 2003) i komunikatu UE w sprawie inwazyjnych gatunków obcych (2008)

Działanie 3 Promowanie transgranicznych przykładów kontroli (np. Chorwacja)

Działanie 4 Wymiana doświadczeń/zestawów narzędzi/studiów przypadku najlepszych praktyk w zakresie radzenia sobie z gatunkami inwazyjnymi, za pośrednictwem strony internetowej PE

Działanie 5 Promowanie celów i rezultatów organizacji europejskich (i globalnych) w zakresie inwazyjnych gatunków obcych (Rada Europy, Konwencja Berneńska, NEOBIOTA, EPPO, DAISIE, NOBANIS, GISP)

Działanie 6 Zachęcanie członków Planta Europa do nanoszenia informacji o bieżących programach i projektach na interaktywną mapę Globalnego Programu Gatunków Inwazyjnych (GISP) i innych stosownych organizacji

ESPC 10.2 Opracowanie i wdrożenie ram działań w zakresie kontroli i monitorowania dziesięciu problematycznych inwazyjnych gatunków obcych w każdym kraju, z odniesieniem do informacji z innych krajów i inicjatyw regionalnych

ESPC 10.3 Objęcie obecnym systemem unijnej informacji internetowej (DAISIE) co najmniej 80% krajów europejskich

ESPC 10.4 Przyjęcie i wdrożenie Kodeksu postępowania w zakresie ogrodnictwa i inwazyjnych roślin obcych w co najmniej dziesięciu krajach europejskich.

Działanie 1 Upowszechnienie Kodeksu postępowania w zakresie ogrodnictwa i inwazyjnych gatunków obcych. Obecnie postęp w tym zakresie jest ograniczony, głównie z uwagi na brak umiejętności działania.

Załącznik nr 3 Międzynarodowe instrumenty i inicjatywy w zakresie IAS

- **Konwencja o różnorodności biologicznej (CBD) i jej wytyczne w zakresie zapobiegania, wprowadzenia i ograniczenia oddziaływania gatunków obcych, które zagrażają ekosystemom, siedliskom lub gatunkom.**

Art. 8(h) CBD nawołuje do działań na rzecz „zapobiegania wprowadzeniu, kontroli lub likwidacji tych gatunków obcych, które zagrażają ekosystemom, siedliskom lub gatunkom". Cele z Aichi w zakresie bioróżnorodności, uzgodnione w roku 2010, obejmują Cel 9: Do roku 2020 identyfikacja inwazyjnych gatunków obcych i dróg ich rozprzestrzeniania się, uszeregowanie pod względem ważności, zwalczenie lub likwidacja gatunków priorytetowych, wdrożenie działań na rzecz zarządzania drogami rozprzestrzeniania się gatunków inwazyjnych w celu zapobiegania ich wprowadzaniu i zadomowianiu się.

W roku 2002 CBD zatwierdziła Globalną Strategię Ochrony Roślin (GSPC), uwzględniającą szereg celów do realizacji w określonym czasie, w tym Cel 10: Opracowanie planów zarządzania dla co najmniej stu najważniejszych gatunków obcych, które zagrażają roślinom, zbiorowiskom roślinnym oraz powiązanym siedliskom i ekosystemom. Strategię zweryfikowano w roku 2010 i przeformułowano cel dla lat 2011-2020; Cel 10: Opracowanie skutecznych planów zarządzania w celu zapobiegania nowym inwazjom biologicznym i zarządzania ważnym obszarami różnorodności roślin, które zostały naruszone.

- **Konwencja waszyngtońska (CITES)**

Konwencja o międzynarodowym handlu zagrożonymi gatunkami dzikiej fauny i flory, znana powszechnie jako CITES, to umowa międzynarodowa pomiędzy rządami, której celem jest zapewnienie, że handel międzynarodowy dzikimi zwierzętami i roślinami nie zagraża ich przetrwaniu. Jako że handel ten odbywa się ponad granicami krajów, jego regulacja wymaga współpracy międzynarodowej, aby zabezpieczyć niektóre gatunki przed nadmierną eksploatacją. Obecnie godzi ona ze sobą różne stopnie ochrony ponad 30 tys. gatunków roślin i zwierząt będących przedmiotem handlu jako żywe osobniki, futra czy suchy surowiec.

- **Międzynarodowa Konwencja Ochrony Roślin (IPPC) (www.ippc.int)**

Międzynarodowa Konwencja Ochrony Roślin (IPPC) to traktat dotyczący zdrowia roślin, uchwalony w 1952 roku przez Organizację ds. Wyżywienia i Rolnictwa. Misją IPPC jest zapewnienie współpracy między narodami w zakresie ochrony globalnych zasobów roślinnych przed rozprzestrzenianiem się i wprowadzaniem organizmów szkodliwych względem roślin, w celu zachowania bezpieczeństwa żywności, bioróżnorodności oraz ułatwienia handlu. Celem CBD jest zachowanie różnorodności biologicznej, a w konkretnym przypadku inwazyjnych gatunków obcych ochrona ekosystemów, siedlisk lub gatunków, podczas gdy IPPC chce chronić rośliny i produkty pochodzenia roślinnego. Zakres IPPC nie ogranicza się do ochrony roślin rolnych, ale obejmuje wszystkie rośliny (Sekretariat IPPC, 2005).

- **Kompendium wiedzy o gatunkach inwazyjnych (ISC) – CABI**

Kompendium wiedzy o gatunkach inwazyjnych (ISC) to internetowy, globalny, pełny, encyklopedyczny zasób wiedzy w zakresie rozpoznawania, biologii, występowania, oddziaływania i zarządzania gatunkami inwazyjnymi na świecie. Opracowuje je konsorcjum partnerów, prowadzone przez międzynarodową organizację CABI, a partnerem wiodącym jest

amerykański Departament Rolnictwa. Adres strony WWW: www.cabi.org/isc

Kompendium zawiera następujące elementy:

- Arkusze danych na temat gatunków inwazyjnych z przytoczonymi fragmentami tekstów, linkami do powiązanej treści, ilustracjami i mapami występowania;
- Arkusze danych na temat naturalnych wrogów, gospodarzy, wektorów, ekosystemów/siedlisk i krajów;
- Dane dystrybucyjne do pobrania w formacie KML (do użycia w Google Earth) i CSV (do modelowanie pakietów);
- Studia przypadków ilustrujące praktyki zarządzania i oddziaływania określone dla danej lokalizacji;
- Baza danych bibliograficznych, zawierająca ponad 60 tys. pozycji;
- Glosariusz, ramy taksonomiczne i statystyka;
- Biblioteka pełnych wersji dokumentów i linków do dalszych zasobów.

- **Globalna baza danych o gatunkach inwazyjnych (GISD)**

Globalną bazą danych o gatunkach inwazyjnych zarządza Grupa Specjalistów ds. Gatunków Inwazyjnych (ISSG) Komisji ds. Przetrwania Gatunków IUCN. Opracowano ją w ramach globalnej inicjatywy w zakresie gatunków inwazyjnych, prowadzonej przez Globalny Program Gatunków Inwazyjnych (GISP), a wspierają ją partnerzy: Krajowa Infrastruktura Informacji Biologicznych, Manaaki Whenua-Landcare Research i Uniwersytet w Auckland.

- **Globalna sieć informacji o gatunkach inwazyjnych (GISIN)**

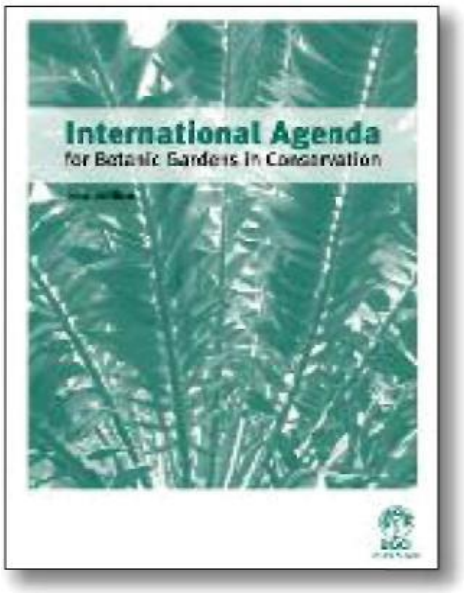
Globalna sieć informacji o gatunkach inwazyjnych (GISIN) stanowi platformę informacji o gatunkach inwazyjnych na poziomie globalnym, funkcjonującą za pośrednictwem Internetu i innych środków cyfrowych. Grupa współpracowników, którym przewodzi podmiot United States Geological Survey opracowuje GISIN jako internetową sieć baz danych, które łączy wspólny zestaw rodzajów danych. Sieć ta zwiększa dostęp do danych i informacji, które z kolei pomagają w wykryciu gatunków inwazyjnych, szybkiej reakcji na nie i ich zwalczaniu.

- **Grupa specjalistów ds. gatunków inwazyjnych Komisji ds. Przetrwania Gatunków IUCN (ISSG)**

Grupa specjalistów ds. gatunków inwazyjnych (ISSG) to globalna sieć ekspertów ze świata nauki i polityki w zakresie gatunków inwazyjnych, zorganizowana pod auspicjami Komisji ds. Przetrwania Gatunków (SSC) Międzynarodowej Unii Ochrony Przyrody (IUCN). Celem ISSG jest ograniczenie zagrożeń dla naturalnych ekosystemów i rodzimych gatunków poprzez podnoszenie świadomości na temat inwazyjnych gatunków obcych, jak również sposobów zapobiegania ich pojawianiu się, ich zwalczania lub likwidacji. ISSG powstała w roku 1994. Obecnie w jej skład wchodzi 196 członków podstawowych z ponad 40 krajów oraz szeroka sieć nieformalna ponad dwóch tysięcy praktyków i ekspertów z obszaru ochrony przyrody. ISSG wspiera i ułatwia wymianę informacji i wiedzy na temat gatunków inwazyjnych na świecie i zapewnia łączność między wiedzą, praktyką i polityką na rzecz świadomego podejmowania decyzji. Dwa najważniejsze obszary działalności tej grupy specjalistów to polityka i doradztwo techniczne oraz wymiana informacji poprzez źródła i narzędzia online, jak również poprzez tworzenie sieci. W zakresie tych działań ISSG współpracuje z Konwencją o różnorodności

biologicznej, uczestniczy w Grupie Łącznikowej CBD ds. inwazyjnych gatunków obcych i jest partnerem Globalnego partnerstwa na rzecz informacji o inwazyjnych gatunkach obcych.

• **Międzynarodowe Towarzystwo Ogrodów Botanicznych**



Międzynarodowe Towarzystwo Ogrodów Botanicznych (BGCI) to międzynarodowa organizacja sieciowa, łącząca ogrody botaniczne na świecie. Koncentrując się na ochronie roślin, edukacji na temat środowiska i zrównoważonym rozwoju, BGCI zapewnia wytyczne, narzędzia i zasoby wspierające i poprawiające jakość pracy ogrodów botanicznych. BGCI prowadzi dwie globalne, powszechnie dostępne bazy danych – GardenSearch, czyli katalog umiejętności i doświadczenia dostępnych w ogrodach botanicznych na świecie, oraz PlantSearch, czyli pełny katalog roślin uprawianych w ogrodach botanicznych.

• **Międzynarodowy Program Ochrony dla Ogrodów Botanicznych**

Międzynarodowy Program Ochrony dla Ogrodów Botanicznych BGCI przedstawia ogólne ramy działania ogrodów botanicznych. Program łączy pracę ogrodów botanicznych bezpośrednio z międzynarodową polityką rządów, jednocześnie zapewniając społeczności ogrodów botanicznych wyjątkowe ramy dostosowane do ich potrzeb i umiejętności. Program uznaje, że ogrody botaniczne posiadają duże i zróżnicowane zbiory roślin, z których większość jest egzotyczna, a wiele z nich może być nowa w uprawie. Przyznaje, że dla ogrodów rozwijających lub utrzymujących zbiory z regionów zróżnicowanych geograficznie, potencjalne wprowadzenie gatunków inwazyjnych jest podstawowym problemem, potęgowanym przez zmieniające się globalne warunki klimatyczne. Program zawiera szereg rekomendacji działań ogrodów botanicznych w zakresie inwazyjnych gatunków obcych, w tym opracowanie i wdrożenie odpowiednich kodeksów postępowania.

• **Międzynarodowa Sieć Roślin Wskaźnikowych**

Międzynarodową Sieć Roślin Wskaźnikowych (ISPN) zaproponowano jako strukturę formalną, w ramach której ogrody botaniczne mogą działać indywidualnie i zbiorowo na rzecz lepszego planowania zbiorów oraz angażować innych partnerów, mogących korzystać z tych informacji. ISPN chce, aby informacje o zbiorach żywych roślin w ogrodach botanicznych na świecie były dynamicznie połączone i wykorzystywane jako system wczesnego ostrzegania, aby przewidywać, wykrywać i zapobiegać „wtargnięciu" nowych inwazyjnych organizmów szkodliwych (owady, patogeny roślin lub rośliny inwazyjne). Baza danych PlantSearch BGCI stanowi podstawę ISPN, a najnowsze badanie ogrodów botanicznych przedstawia solidny fundament w postaci doświadczenia, zasobów, partnerstw i praktyk już dostępnych w celu zrozumienia i rozwiązania problemu gatunków inwazyjnych w poszczególnych instytucjach. Potrzebna jest jeszcze lepsza komunikacja i koordynacja między instytucjami w celu zwiększenia siły i oddziaływania sieci. Więcej informacji można znaleźć w pracy Kramera i Hird (2011).

Załącznik nr 4 Dobrowolny kodeks postępowania dla ogrodów botanicznych i arboretów St. Louis (2002)

1. Przeprowadź analizę instytucji, badając wszystkie działy i aktywności umożliwiające powstrzymanie rozprzestrzeniania się gatunków obcych i informowanie zwiedzających. Np. przeanalizuj lub napisz politykę zbiorów nakierowaną na ten problem, przeanalizuj takie działania, jak sprzedaż nasion, roślin, propozycje książkowe, warsztaty z robienia wieńców itp.
2. Unikaj wprowadzania roślin inwazyjnych poprzez ustalenie procedury oceny roślin inwazyjnych. Mile widziane są wyprzedzające oceny ryzyka, jak również odpowiedzialne monitorowanie terenu ogrodu lub partnerstwa z innymi instytucjami. Instytucje powinny mieć świadomość bezpośredniego i pośredniego oddziaływania wprowadzania roślin, jak np. biologiczna ingerencja w przepływ genów, zakłócanie relacji z zapylaczami itp.
3. Weź pod uwagę usunięcie gatunków inwazyjnych ze zbiorów roślin. W razie podjęcia decyzji o zachowaniu roślin inwazyjnej, należy zapewnić jej kontrolę i mocną interpretację dla publiczności, aby wyjaśnić ryzyko i funkcję danego okazu w ogrodzie.
4. Staraj się kontrolować szkodliwe gatunki inwazyjne na naturalnych obszarach zarządzanych przez ogród i w miarę możliwości pomagaj innym w takiej kontroli na terenie ich nieruchomości.
5. Promuj nieinwazyjne rośliny alternatywne lub w razie potrzeby pomagaj w opracowywaniu nieinwazyjnych alternatyw poprzez selekcję lub hodowlę roślin.
6. Jeżeli Twoja instytucja uczestniczy w dystrybucji nasion lub roślin, w tym poprzez Index Seminum, nie rozpowszechniaj znanych roślin inwazyjnych, za wyjątkiem tych wykorzystywanych w badaniach prowadzonych w dobrej wierze, i uwzględniaj konsekwencje dystrybucji poza swój region biogeograficzny. Weź pod uwagę zastosowanie ostrzeżeń względem gatunków, które mogą być potencjalnie inwazyjne, ale nie zostały jeszcze w pełni ocenione.
7. Podnoś powszechną świadomość na temat roślin inwazyjnych. Informuj, dlaczego są problemem, uwzględniając ich pochodzenie, mechanizmy szkody i potrzebę zapobiegania oraz kontroli. Pracuj z lokalnymi szkółkami ogrodniczymi i firmami nasiennymi, aby pomóc w zapewnieniu powszechnego bezpieczeństwa środowiskowego ogrodnictwa i handlu. Edukacja i współpraca zewnętrzna powinny obejmować również programy edukacji ogrodniczej, takie jak te w szkołach wyższych. Zachęcaj ludzi do oceny ich własnych działań i ogrodów.
8. Uczestnicz w opracowywaniu, wdrażaniu lub wspieraniu krajowych, regionalnych lub lokalnych systemów wczesnego ostrzegania w celu natychmiastowego zgłaszania i kontroli. Bierz udział także w tworzeniu regionalnych list problemów.
9. Ogrody botaniczne powinny dbać o odpowiedni stan wiedzy na temat inwazyjności swoich gatunków w innych regionach biogeograficznych, a informacje te zbierać i udostępniać wszystkim.
11 Nawiązuj partnerstwo z innymi organizacjami w obszarze zarządzania szkodliwymi gatunkami inwazyjnymi.
12 Przestrzegaj wszystkich przepisów dotyczących importu, eksportu, kwarantanny i dystrybucji materiałów roślinnych ponad granicami politycznymi, w tym w krajach zagranicznych. Bądź wrażliwy na konwencje i traktaty w obszarze tego problemu i zachęcaj organizacje stowarzyszone (towarzystwa roślinne, kluby ogrodnicze itp.) do tego samego.

Załącznik nr 5 Zarys ogólny Protokołu Oceny Gatunków Inwazyjnych

(źródło: Randall i in., 2008)

Podsumowanie pytań w obszarze Protokołu Oceny Gatunków Inwazyjnych *

Część I. Oddziaływanie ekologiczne (pięć pytań, 50% punktacji I-Rank)

1. Oddziaływanie na procesy ekosystemowe i parametry systemowe (maks. 33 punkty)
2. Oddziaływanie na strukturę biocenozy (maks. 18 punktów)
3. Oddziaływanie na skład biocenozy (maks. 18 punktów)
4. Oddziaływanie na poszczególne rodzime gatunki roślin lub zwierząt (maks. 9 punktów)
5. Znaczenie ochrony zagrożonych biocenoz i gatunków rodzimych (maks. 24 punkty)

Część II. Bieżące występowanie i abundancja (cztery pytania, 25% punktacji I-Rank)

6. Obecny zasięg w regionie (maks. 15 punktów)
7. Odsetek obecnego zasięgu tam, gdzie negatywne oddziaływanie na bioróżnorodność (maks. 15 punktów)
8. Odsetek naruszonych jednostek biogeograficznych w regionie (maks. 3 punkty)
9. Różnorodność naruszonych siedlisk lub systemów ekologicznych w regionie (maks. 3 punkty)

Część III. Tendencje w obszarze występowania i abundancji (siedem pytań, 15% punktacji I-Rank)

10. Obecna tendencja całkowitego zasięgu w regionie (maks. 18 punktów)
11. Odsetek obecnie zajmowanego potencjalnego zasięgu (maks. 3 punkty)
12. Długoterminowy potencjał dyspersji w regionie (maks. 9 punktów)
13. Lokalne zwiększenie zasięgu lub zmiana abundancji (maks. 18 punktów)
14. Inherentna zdolność ingerencji w obszary ochrony i inne rodzime siedliska spp. (6 punktów)
15. Podobne siedliska naruszone gdzie indziej (maks. 9 punktów)
16. Cechy reprodukcyjne (maks. 9 punktów)

Część IV. Trudność w zarządzaniu (cztery pytania, 10% punktacji I-Rank)

17. Ogólna trudność w zarządzaniu (maks. 18 punktów)
18. Minimalne poświęcenie czasu (maks. 15 punktów)
19. Wpływ zarządzania na gatunki rodzime (maks. 15 punktów)
20. Dostępność obszarów naruszonych (maks. 3 punkty)

---

* Na każde pytanie można udzielić pięciu możliwych odpowiedzi. A-D i nie wiem. Odpowiedź A oznacza największą liczbą punktów, a wskaźnik wartości dla A, B, C i D to zawsze 3: 2: 1: 0.

Załącznik nr 6 Krajowe lub lokalne listy znanych i potencjalnie inwazyjnych gatunków roślin w państwach europejskich

Austria

Austriacki plan działania w obszarze IAS uwzględnia krajową listę gatunków inwazyjnych i szkodliwych dla gospodarki, którą można pobrać pod adresem: http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/umweltthemen/naturschutz/Neobiota_Engl.pdf

Informacje ogólne: http://www.umweltbundesamt.at/umweltschutz/naturschutz/artenschutz/aliens/

Lista gatunków: http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/DP089.pdf

Austriacka strona internetowa: http://www.ages.at/ages/landwirtschaftliche-sachgebiete/pflanzengesundheit/invasive-pflanzen/

Styryjska strona internetowa: http://www.verwaltung.steiermark.at/cms/ziel/22727563/DE/

Strona internetowa austriackich ogrodów botanicznych http://www.botanik.univie.ac.at/hbv/index.

php?nav=83b&lang=en

Austria i Niemcy

http://www.biologischevielfalt.at/de/hot-topics/nicht-heimische-arten/
http://www.floraweb.de/neoflora/

Belgia

Krajowe lub lokalne listy lub oceny IAS

- Czarne listy, listy kontrolne lub listy alarmowe: Belgijskie Forum Gatunków Inwazyjnych (http://ias.biodiversity.be/species/all) zbiera informacje naukowe o obecności, dystrybucji, autoekologii, niekorzystnym oddziaływaniu i zarządzaniu inwazyjnymi gatunkami obcymi. Regularnie aktualizuje listę referencyjną gatunków egzotycznych w Belgii i odpowiada za opracowanie czarnej listy gatunków o silnym szkodliwym wpływie na bioróżnorodność.
- AlterIAS (http://www.alterias.be/en) to stały projekt finansowany ze środków Unii Europejskiej, którego celem jest edukacja branży ogrodniczej na temat roślin inwazyjnych poprzez wdrażania działań na rzecz podnoszenia świadomości i działań zapobiegawczych, aby ograniczyć wprowadzanie tych roślin do ogrodów, parków, terenów zielonych i wzdłuż dróg, linii kolejowych oraz sieci dróg wodnych. Podręcznik roślin obcych w Belgii (http://alienplantsbelgium.be/). Jest to szczegółowy opis flory – obcych roślin dziko rosnących w Belgii. Na stronie internetowej można znaleźć klucze, ilustracje i opisy roślin obcych. Gatunki te obejmują gatunki inwazyjne, stale wymykające się i sezonowe. Katalog neofitów w Belgii to lista wszystkich obcych gatunków roślin rejestrowanych w Belgii wraz z ich obecnym statusem naturalizacji

  (http://alienplantsbelgium.be/sites/alienplantsbelgium.be/ files/tabel_2.pdf).

Chorwacja
http://hirc.botanic.hr/fcd/InvazivneVrste/ShowResults.aspx?hash=636268493 Borši , I., Milovi , M., Dujmovi , I., Bogdanovi , S., Cigi }, P. , Rešetnik, I., Nikoli , T. & Miti , B. Preliminary check-list of invasive alien plant species (IAS) in Croatia. Nat. Croat., 17(2): 55–71, 2008, Zagrzeb.

Czechy
Pyšek P., Sádlo J. and Mandák B. 2002: Catalogue of alien plants of the Czech Republic. Preslia 74: 97-186.

Dania
http://www.naturstyrelsen.dk/Naturbeskyttelse/invasivearter/Arter/ Funkcjonują trzy różne listy:

- Invasive plantearter = inwazyjne gatunki roślin
- Sortliste = czarna lista (gatunki najbardziej inwazyjne)
- Observationslisten = rośliny monitorowane

Estonia
Lista inwazyjnych gatunków obcych. RTL (Riigi Teataja Lisa) 2007, 40, 686
http://wwwriigiteataja.ee/ert/act.jsp?id=1 2828512

Finlandia
Lista szkodliwych (przypuszczalnie również inwazyjnych) gatunków obcych:

http://www.mmm.fi/attachments/mmm/julkaisut/tyoryhmamuistiot/5xY2BOIuB/trm2011_

2.pdf_luettelo_haitallisista_vieraslajeista.pdf

Francja
http://inpn.mnhn.fr/isb/espece/indicateur/listeEspeces/FR/ES/7/KD/PH/Plantae/J

Niemcy
http://www.floraweb.de/neoflora/handbuch.html

Wielka Brytania
https://secure.fera.defra.gov.uk/nonnativespecies/factsheet/index.cfm
Brytyjski portal informacyjny o gatunkach obcych (GB-NNSIP) „zapewnia dostęp do danych dystrybucyjnych dla ponad trzech tysięcy gatunków obcych w Wielkiej Brytanii, jak również informacje dodatkowe, np. miejsce pochodzenia, datę i metody wprowadzenia. Bardziej szczegółowe informacje podano dla 300 gatunków, w tym na temat ich identyfikacji, oddziaływania i metod kontroli".

Węgry
http://wwwtermeszetvedelem.hu/index.php?pg=menu_1731
Ágnes Csiszár (ed) (2012): Inváziós növények Magyarországon (Invasive alien plant species in Hungary) - Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, Sopron (HUNGARY), 364 pp. ISBN 978-963-334-050-9

Irlandia
Krajowa baza danych o gatunkach inwazyjnych. http://invasives.biodiversityireland.ie/ http://www.botanicgardens.ie/glasra/aliens.htm

Włochy
Celesti-Grapow, L, Pretto, F., Carli, E., Blas, C. (eds) 2010. Flora vascolare alloctona e invasiva delle regioni d'Italia. Editrice Università La Sapienza, Roma. Celesti-Grapow, L., Alessandrini, A., Arrigoni, P.V., Banfi, E., Bernardo, L., Bovio, M., Brundu, G., Cagiotti, M.R., Camarda, I., Carli, E., Conti, F. , Fascetti, S., Galasso, G., Gubellini, L., La Valva, V., Lucchese, F. , Marchiori, S., Mazzola, P. , Peccenini, S., Pretto, F. , Poldini, L., Prosser, F. , Siniscalco, C., Villani, M.C., Viegi, L., Wilhalm, T. & Blasi, C., 2009. Inventory of the non-native flora of Italy. Plant Biosystems 143 (2): 386-430. Celesti-Grapow, L., Alessandrini, A., Arrigoni, P.V., Assini, S., Banfi, E., Barni, E., M. Bovio, M., Brundu, G., Cagiotti, M.R., Camarda, I., Carli, E., Conti, F., Del Guacchio, E., Domina, G., Fascetti, S., Galasso, G., Gubellini, L., Lucchese, F. , Medagli, P. , Passalacqua, N.G., Peccenini, S., Poldini, L., Pretto, F. , Prosser, F. , Vidali, M., Viegi, L., Villani, M.C., Wilhalm, T. & Blasi, C. 2010. Non-native flora of Italy: Species distribution and threats, Plant Biosystems, Vol 144 (1): Pages 12 – 28.

Brundu, G., Camarda, I. & Satta, V. 2003. A methodological approach for mapping alien plants in Sardinia (Italy). In: Child, L.E., Brock, J.H., Brundu, G., Prach, K., Pyšek, P. , Wade, M. & Williamson, M. (eds.), Plant Invasions: Ecological Threats and Management Solutions, pp. 41-62. Backhuys Publishers, Leiden, The Netherlands.

Łotwa
Oficjalnie Lista inwazyjnych gatunków obcych na Łotwie zawiera tylko jeden gatunek: *Heracleum sosnovskyi* (Zasady CM nr .468 z dnia 30 lipca 2008 r.). Jednak na stronie Łotewskiej Agencji Środowiska jest też lista "nieoficjalna" http://www.lva.gov.lv/daba/lat/biodiv/ invazivas_sugas.htm#sar (po łotewsku) zawierająca 15 gatunków.

Litwa
http://www.ku.lt/lisd/

Litewska baza danych o gatunkach inwazyjnych, zawierająca katalog gatunków inwazyjnych uszeregowanych alfabetycznie według nazwy naukowej, z uwzględnieniem taksonu, daty pierwszej rejestracji, kraju pochodzenia i powiązanych źródeł.

Luksemburg
Czarna lista: http://mnhnl.lu/cgi-bin/baseportal.pl?htx=/projects/neophytes/neophytes

Malta
Maltańska Agencja Środowiska i Planowania (MEPA) „zleciła realizację dwóch badań w celu sporządzenia listy obcych gatunków roślin i zwierząt znalezionych na Malcie oraz identyfikację typów „inwazyjnych", które wymagają dalszego działania, jak np. likwidacji lub kontroli ich rozprzestrzeniania się na obszarach chronionych". Zob. inwazyjne gatunki obce: http://www.mepa.org.mt/outlook7-article8 (accessed 28 February 2012).

Holandia
Baza danych o roślinach inwazyjnych Q-bank: http://www.q-bank.eu/Plants/ Ta baza danych „koncentruje się na roślinach naczyniowych (poza algami i mchami), ze szczególną uwagą względem roślin wodnych (niemorskich), ponieważ to one powodują poważne i groźne

problemy w ekostrefie obejmującej Holandię". Znajduje się na niej 188 gatunków (na dzień 28 lutego 2012 r.).

Norwegia
W czerwcu 2012 r. opublikowano nowy raport o gatunkach obcych w Norwegii, obejmujący norweską czarną listę inwazyjnych gatunków obcych. Oceny ryzyka wszystkich gatunków można znaleźć w bazie danych zarządzanej przez Norweskie Centrum Informacji o Bioróżnorodności.

Baza danych gatunków obcych:
http://databank.artsdatabanken.no/FremmedArt2012Report:

Gederaas, L., Moen, T.L., Skjelseth, S. & Larsen, L.-K. (red.) 2012. Fremmede arter i Norge – med svarteliste 2012. Artsdatabanken, Norge.

Branża ogrodnicza w Norwegii również opracowała standard postępowania z inwazyjnymi gatunkami obcymi. Obejmuje on wytyczne dotyczące postępowania z roślinami w obszarze sprzedaży, produkcji i zastosowania, zob. http://fagus.no/system/files/publikasjoner/2011-bransjestandard-om-invaderende-fremmede-planter_0.pdf

Polska
Gatunki obce w Polsce. W tym lista obcych roślin i zwierząt, które mogą stanowić zagrożenie dla rodzimych gatunków i siedlisk. http://www.iop.krakow.pl/ias/

Portugalia
W prawie portugalskim, obecnie (2010) podlegającym weryfikacji, wymienia się ok. 400 egzotycznych gatunków roślin jako wprowadzonych w kraju i 30 gatunków inwazyjnych. Krajowa lista inwazyjnych gatunków roślin jest stale aktualizowana, wraz z listą innych gatunków stanowiących duże zagrożenie ekologiczne przez swój potencjał inwazyjny.

Almeida, J.D. and Freitas, H. (2006) Exotic naturalised flora of continental Portugal – a reassessment. Botanica Complutensis 30: 117-130.

Marchante, H., Marchante, E. & Freitas, H. (2005). Invasive plant species in Portugal: an overview. In: Brunel, S. (ed.), International Workshop on Invasive Plants in Mediterranean Type Regions of the World,Montpellier, France. Council of Europe Publishing, pp. 99-103.

Hiszpania
Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras.
http://www.boe.es/boe/dias/2011/12/12/pdfs/BOE-A-2011-19398.pdf

Ten katalog inwazyjnych gatunków obcych, opublikowany 12 grudnia 2011 r., zawiera listę 62 gatunków roślin (w tym dziewięć gatunków alg).

Słowenia
Lista udostępniana przez N. Jogana: Jernej.Jogan@bf.uni-lj.si

Szwecja
Zob. NOBANIS

Szwajcaria
FOEN Katalog gatunków obcych i ich zagrożenia dla bioróżnorodności i gospodarki w Szwajcarskim Biurze Federalnym ds. Środowiska 2006

UWAGI

[i] DEFRA (2003).

[ii] według definicji w najnowszych informacjach naukowych i w odniesieniu do EPPO, służby informacyjnej DAISIE, NEOBIOTA & i innych stosownych organizacji.

[iii] Usprawnianie europejskich wskaźników bioróżnorodności 2010. http://www.bipnational.net/IndicatorInitiatives/SEBI2010

[iv] http://www.alterias.be/images/stories/downloads/code_conduct_en.pdf

[iv] Pomoc w zapobieganiu rozprzestrzenianiu się inwazyjnych gatunków obcych. Ogrodniczy kodeks postępowania: DEFRA (2011): https://secure.fera.defra.gov.uk/nonnativespecies/index.cfm?pageid=299

[vi] W samych niemieckich ogrodach botanicznych zarejestrowano 50 tys. gatunków, dane za Brandes (2008). Dane o liczbie gatunków i innych jednostek uprawianych w ogrodach botanicznych są wciąż niewiarygodne. Liczba jednostek zarejestrowanych w europejskich ogrodach według PlantSearch BGCI to 117 tys., z czego większość odnotowano na poziomie gatunku, ale uwzględnia się też podgatunki i odmiany uprawne. Poza tym nie sprawdzono synonimii, więc liczba faktycznych gatunków będzie mniejsza również z tego powodu (Suzanne Sharrock, kontakt osobisty, 7 września 2011 roku).

[vii] BfN NeoFlora Die wichtigsten invasiven Pflanzenarten http://www.floraweb.de/neoflora/handbuch.html (dostęp w dniu 11 lipca 2011 r.)

[viii] W Wielkiej Brytanii inwazyjne stanowiska *Rhododendron ponticum* okazały się składać w dużej mierze z umyślnych i przypadkowych krzyżówek z innymi gatunkami, szczególnie z północnoamerykańską *R. catawbiense* i *R. maximum* (Milne & Abbott, 2000; Cullen, 2011). Tej roślinie hybrydowej nadano niedawno nazwę *R.* × *superponticum* (Cullen, 2011).

[ix] Tożsamość *Heracleum mantegazzianum* i gatunków powiązanych omawia się w odpowiednim arkuszu danych EPPO (Anon, 2009) oraz w pracach Nielsena i in. (2005) i Jahadová (2007a,b).

[xi] Galera & Sudnik-Wójcikowska (2010) opisują pięć wzorców wczesnych etapów wprowadzania i migracji gatunków wprowadzonych w sieci środkowoeuropejskich ogrodów botanicznych.

[xii] Zob. http://plantnetwork.org/wordpress/wp-content/uploads/4685/ebgc_invasives_a4.pdf

[xiii] DAISIE European Invasive Alien Species Gateway (http://www.europe-aliens.org)

[xiv] DAISIE, Podręcznik gatunków obcych w Europie. Springer, Dordrecht.

[xv] Inwazyjne rośliny obce - listy i dokumentacja EPPO. http://www.eppo.org/INVASIVE_PLANTS/ias_plants.htm

[xvi] Obecnie opublikowany jako: EPPO prioritization process for invasive alien plants. *Bulletin OEPP/Bulletin* 42(3): 463–474 (2012). ISSN 0250-8052. DOI: 10,1

[xvii] Standaryzowany znacznik barkodu dla roślin to fragment genu karboksylazy rybulozo-1,5-difosforanowej (rbcL), połączony z fragmentem genu maturazy (matK) (CBOL Plant Working Group 2009). Nowsza metoda to metabarkoding DNA, który łączy zasady barkodingu DNA z nowszą technologią sekwencjonowania (Coissac i in., 2012; Shokralla i in., 2012; Taylor i Harris, 2012).

[xviii] http://www.theplantlist.org/

[xix] Nazwy *Heracleum trachyloma* użyto niedawno względem najpowszechniejszego *Heracleum* sp. znaturalizowanego w Wielkiej Brytanii (Sell & Murrell, 2009), ale nie zostało to potwierdzone w

sposób niezależny.

[xx] Model WRA opracowany w Stanach Zjednoczonych przez USDA "odpowiednio zidentyfikował 95% roślin niebędących "najeźdźcami" i głównych najeźdźców, a w przyszłości chcemy uwzględnić symulację procesu WRA, aby można było ocenić wpływ niepewności oceniającego na końcową punktację" (Koop i in., 2011).

[xxi] Należy zauważyć, że australijski WRA, według badań Gordona & Gantza (2011), zdaje się zaliczać rośliny wodne jako inwazyjne.

[xxii] Program wsparcia w podejmowaniu decyzji EPPO w obszarze analizy ryzyka ze strony organizmów szkodliwych dla organizmów szkodliwych objętych kwarantanną (PM 5/3(5)). Program ten poddano gruntownej weryfikacji w ramach projektu UE PRATIQUE (Steffen i in., 2012).

[xxiii] Johnson i in. (n.d.) http://www.dpi.nsw.gov.au/__data/assets/pdf_file/0007/335788/ protocol-initial-weed-risk-assessment.pdf (dostęp w dniu 15 sierpnia 2010 roku)

[xxiv] http://plantnetwork.org/wordpress/wp-content/uploads/5072/records.pdf

[xxv] http://archives .eppo.org/EPPOSt andards/PM3_PROCEDURES/pm3-54-e.doc

[xxvi] Eberwein R.K., Berg C., 2010: Pflanzen mit invasivem Potenzial in Botanischen Gärten I: *Pinellia ternata* (Araceae). *Carinthia* II 200/120: 81-86. Eberwein R.K., 2011: Pflanzen mit invasivem Potenzial in Botanischen Gärten II: *Nonea lutea* (Boraginaceae). *Carinthia* II 201/121: 243-248. Drescher A., Lechner M., Berg C., 2012. Pflanzen mit invasivem Potenzial in Botanischen Gärten III: *Geranium sibiricum* (Geraniaceae). *Carinthia* II 202/122: 33-46.

[xxvii] http://www.bgci.org/resources/ipen/

[xxviii] http://www.botgart.uni-bonn.de/ipen/conduct.pdf

[xxix] Conservatoire Botanique National Méditerranéen de Porquerolles również posiada listę inwazyjnych gatunków obcych w Languedoc-Roussillon i Provence-Alpes-Côte d'Azur na swojej stronie WWW: http://www.invmed.fr/accueil

ZDJĘCIA

Zdjęcia na okładce: V H Heywood

Zdjęcia na okładce z tyłu: V H Heywood (wyżej), P Borremans (niżej)

Str. 05 *Cardamine corymbosa*, rzeżucha nowozelandzka, powszechnie inwazyjna wśród roślin hodowanych w pojemnikach w szkółkach ogrodniczych (I Hoste)

Str. 07 *Diospyros lotus*, hebanek jagodowy, kształtujący się gatunek inwazyjny w regionie śródziemnomorskim (P Borremans)

Str. 10 *Carpobrotus*, figa hotentocka, przypołudnik, inwazyjny w Cap de Favoritx, Minorka, Hiszpania (V H Heywood)

Str. 12 *Opuntia ficus-barbarica*, inwazyjna w rejonie tureckiego Erzurum (V H Heywood)

Str. 13 *Agave americana*, Giardino Botanico Hanbury, La Mortola, Włochy (V H Heywood)

Str. 15 *Pistia stratiotes*, południowoamerykański gatunek słodkowodny, często "wymyka się" z akwariów, rośnie w rejonie hiszpańskiej Walencji (V H Heywood)

Str. 17 *Opuntia ficus-indica*, w rejonie włoskiego Agrigento (V H Heywood)

Str. 19 *Hyperrhenia hirta*, trawa rodzima dla Europy w rejonie Morze Śródziemnego i potencjalnie inwazyjna tam (O Filippi)

Str. 21 *Rhododendron ponticum*, rosnący w rejonie tureckiego Erzurum (V H Heywood)

Str. 25 *Rhododendron ponticum* krzyżówka, rosnąca w rejonie tureckiego Erzurum (V H Heywood)

Str. 29 *Solanum eleagnifolium*, roślina chwastopodobna i inwazyjna w rejonie greckiego Chios (V H Heywood)

Str. 36 *Gunnera tinctoria*, rabarbar chilijski, w Parku Narodowym Chiloé [© Stevage]

Str. 37 *Robinia pseudoacacia*, robinia akacjowa, inwazyjna w rejonie tureckiego Trabzon (V H Heywood)

Str. 38 *Ipomoea acuminata*, inwazyjna we włoskie Genui (V H Heywood)

Str. 39 *Pennisetum villosum* i *Oxalis pes-caprae* (O Filippi)

Str. 47 *Heracleum mantegazzianum*, inwazyjna w rejonie brytyjskiego Levens Hall, Kumbria (S L Jury)

Str. 49 *Hedychium gardnerianum*, imbir Kahili, usunięty na Azorach, gdzie jest inwazyjny (BGCI)

Str. 58 *Carpobrotus* invasive w Boca de Inferno, Cascais, Portugalia (V H Heywood)

IABG
International Association of Botanic Gardens

ISSG
Invasive Species Specialist Group

COUNCIL OF EUROPE
CONSEIL DE L'EUROPE

BGCI
Plants for the Planet