



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

oraz

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

KARTA INFORMACYJNA GATUNKU

1. Informacje podstawowe

- 1) nazwa polska: Rudbekia naga
- 2) nazwa łacińska: ***Rudbeckia laciniata*** L.
- 3) nazwa angielska: Cutleaf coneflower
- 4) **synonimy nazw** (o ile są używane, maksymalnie dwie najczęściej stosowane)
- a) synonimy nazwy polskiej: Roztocznica naga
Rudbekia sieczna
- b) synonimy nazwy łacińskiej: *Helianthus laciniatus*
Rudbeckia digitata
- c) synonimy nazwy angielskiej: Coneflower
Golden glow
- 5) **rodzaj organizmu:** rośliny naczyniowe
- 6) **rodzina:** Asteraceae
- 7) **pochodzenie (region):**
wschodnia część Ameryki Północnej
- 8) **występowanie w Polsce (tak/nie):** **TAK**
- Jeśli TAK to: w środowisku przyrodniczym w uprawie i hodowli

9) charakterystyka gatunku

Rudbekia naga jest okazałą byliną z krótkimi podziemnymi rozłogami. Pędy rudbekii są wzniesione, rozgałęzione, nagie, pokryte sinawym nalotem, osiągające od 60 do 300 centymetrów wysokości. Na pędach rudbekii występują trzy rodzaje liści: dolne pierzastodzielne, złożone z 5-7 jajowatych, wcinanych listków; środkowe 3-5 sieczne; najwyższe niepodzielone. Koszyczki kwiatostanowe o średnicy 7-12 cm są okazałe, z dekoracyjnymi, żółtymi kwiatami języczkowatymi i ciemnooliwkowymi kwiatami rurkowymi. Kielich przekształcony jest w pappus (puch kielichowy), a plewinki (łuseczki wyrastające u podstawy kwiatów na dnie koszyczków u roślin z rodziny astrowatych) mają ucięte lub zaokrąglone końce. Roślina kwitnie od lipca do sierpnia. Owoce są nagie, czterokanciaste. Należy do gatunków o częściowym udziale apomiktycznego rozmnażania (tj. powstawania nasion bez zapłodnienia). Spośród licznie wytwarzanych nasion jedynie około 50% kiełkuje. Ważniejszą rolę w rozprzestrzenianiu się tej rośliny, pełni rozmnażanie wegetatywne przez rozłogi podziemne.

Gatunek może zajmować szeroki zakres siedlisk, jednak najczęściej kolonizuje tereny wilgotne, zarówno o charakterze naturalnym, jak i antropogenicznym.

10) siedliska, które zasiedla gatunek w regionie pochodzenia

Pierwotny zasięg gatunku obejmuje centralną i wschodnią Amerykę Północną, gdzie występuje na brzegach zbiorników wodnych, w wyschniętych korytach rzek, na łąkach, wzdłuż szlaków komunikacyjnych, na wysypiskach śmieci i innych terenach antropogenicznych, zawsze w pobliżu wybrzeży. Gatunek preferuje siedliska wilgotne, półcieniste.

11) zastosowanie gospodarcze

Ze względu na łatwość uprawy i atrakcyjne kwiatostany gatunek jest stosowany jako roślina ozdobna, uprawiana w ogrodach przydomowych. Jest rośliną wykorzystywaną w branży ogrodniczej; bardzo popularna jest odmiana pełnokwiatowa 'Golden Glow' o jaskrawożółtych kwiatkach. Przez pszczelarzy uważana za dobre źródło późnego pożytku (pyłku kwiatowego i nektaru). Podejmuje się próby zastosowania gatunku jako biopaliwa.

2. Inwazyjność

1) rok pierwszej obserwacji w Polsce (w środowisku przyrodniczym) (rok/nie stwierdzono): 1787

2) historia i sposób wprowadzenia do środowiska przyrodniczego w Polsce/Europie

Rudbekia naga jest jedną z najstarszych roślin sprowadzonych z Ameryki Północnej ze względów dekoracyjnych. Do Europy została sprowadzona w 1615 roku (Paryż), a w 1787 roku stwierdzono jej występowanie poza uprawą na terenie dzisiejszej Polski (Dolnego Śląska). Kolejne stanowiska gatunku w tej części kraju odnotowywano w pierwszej połowie XIX w. W części wschodniej kraju gatunek na stanowiskach poza uprawą został zaobserwowany w drugiej połowie XIX w.

Gatunek występuje w wielu krajach Europy, m.in. Bośni i Hercegowinie, Słowenii, Austrii, Niemczech, Czechach i Słowacji. Sugeruje się, że rośliny występujące w Europie reprezentują odmiany uprawne lub hybrydy rudbekii nagiej. W efekcie, pochodzenie gatunku w Europie nie jest dokładnie wyjaśnione. Wtórny zasięg, oprócz Europy, obejmuje także Chiny, Japonię i Nową Zelandię.

3) rozmnażanie w przyrodzie Polski

tak nie nie dotyczy

4) sposób rozmnażania się

Rudbekia naga rozmnaża się generatywnie i wegetatywnie. Intensywne rozmnażanie generatywne możliwe jest dzięki obfitej produkcji nasion (1600/roślinę i 94 000/m²) i stosunkowo wysokiej zdolności ich kiełkowania (40% w warunkach szklarniowych i 35% w warunkach naturalnych). Ważną rolę w utrzymaniu stanowisk gatunku pełni glebowy bank nasion. Nasiona pozostają żywotne w glebie przynajmniej przez 3 lata. Według niektórych źródeł nasiona mogą kiełkować wyłącznie w warunkach zaburzeń (np. po naruszeniu gleby). Z tego powodu ważniejszą rolę w jej rozprzestrzenianiu pełni rozmnażanie wegetatywne przez rozłogi podziemne. Rudbekia należy do gatunków o częściowym udziale rozmnażania apomiktycznego (powstawania nasion bez zapłodnienia).

5) drogi wprowadzania i rozprzestrzeniania się

- drogi wprowadzania zamierzonego: rudbekia naga została sprowadzona jako roślina ozdobna; była sadzona w parkach przypałacowych, ogrodach i na cmentarzach.
- drogi wprowadzania niezamierzonego: transport nasion oraz fragmentów części podziemnych z substratem glebowym.
- drogi rozprzestrzeniania naturalnego (po wcześniejszej introdukcji, bez udziału człowieka): nasiona mogą być przenoszone przez zwierzęta lub drogą wodną.
- drogi rozprzestrzeniania antropogenicznego (przy udziale człowieka): rudbekia nadal jest sadzona celowo w ogrodach przydomowych jako roślina ozdobna i miododajna. Rozprzestrzenianie rudbekii umożliwia także transport ziemi zanieczyszczonej jej nasionami i fragmentami podziemnych rozłogów (podczas prac budowlanych, regulacji cieków, umacnianiu skarp zbiorników wodnych, itp.).

6) stopień rozprzestrzenienia

gatunek szeroko rozprzestrzeniony – **kategoria 4**

Rudbekia naga jest gatunkiem szeroko rozpowszechnionym na terenie Polski. Charakteryzuje się dużą liczbą stanowisk. Jej rozmieszczenie jest nieregularne, więcej stanowisk odnotowano dotąd w południowej części Polski, niż w środkowej i północnej części kraju. Większe zagęszczenie stanowisk w południowej Polsce może być częściowo efektem intensywniejszych badań w tej części kraju. Liczebność osobników w populacjach jest duża. Rudbekia naga często współwystępuje z nawłocią późną *Solidago gigantea* oraz n. kanadyjską *S. canadensis* tworząc zbiorowisko *Rudbeckio-Solidaginetum*.

7) dynamika gatunku

kategoria: gatunki słabo ekspansywne

stopień pewności: duży

opis:

Na obszarze Polski gatunek od XVIII wieku poszerzał zajmowany obszar, jego stanowiska były początkowo położone wokół miejsc pierwszej kolonizacji, jednak po około 100 latach zasiedlił większą część dolin rzecznych Dolnego Śląska, Opolszczyzny i zachodniej części Górnego Śląska. Obecnie jest również powszechnie spotykany nad potokami południowo-wschodniej części Polski. W krótkim czasie zasiedlił terytorium Polski powiększając liczbę stanowisk z 3 znanych w pierwszej połowie XIX w. do około 3000 w chwili obecnej. Jest to gatunek ekspansywny, a w dolinach rzecznych wykazuje się dużym dynamizmem rozwoju i dyspersji. Jednak najczęściej, mimo masowych pojawów, występowanie tej rośliny ma zasięg lokalny.

8) siedliska, które zasiedla gatunek w kolonizowanych miejscach

We wtórnym zasięgu gatunek zajmuje podobne siedliska jak w pierwotnym areale. Są to głównie siedliska wilgotne, takie jak mokradła, bagna, tereny zalewowe, jak również łąki, brzegi lasów i siedliska zaburzone. Rudbekia naga spotykana jest także na siedliskach ruderalnych lub na poboczach dróg. Lokalnie jej skupiska i miejsca ekspansji znajdują się także na groblach wokół stawów. Jednak najczęściej występuje na obrzeżach rowów melioracyjnych i koryt rzecznych. Niekiedy na terasach zalewowych wchodzi na obrzeża łąk i lasów łąkowych.

9) stopień inwazyjności (negatywny wpływ)

wynik oceny: 0,60

kategoria: średnio inwazyjny gatunek obcy

10) wpływ przewidywanych zmian klimatu na inwazyjność gatunku

wynik oceny: 0,44

kategoria: nie zmieni się

opis:

Warunki klimatyczne w Polsce są odpowiednie dla rozprzestrzeniania się gatunku. Występuje on we wszystkich regionach klimatycznych kraju, a większa liczba stanowisk w południowej części Polski jest skutkiem odległości od pierwszych miejsc introdukcji. O tolerancji szerokiego zakresu warunków klimatycznych świadczy występowanie gatunku w wielu krajach Europy (od Skandynawii po kraje Europy środkowej i południowej) oraz w krajach azjatyckich. W inwazyjnym zasięgu występowania gatunek z powodzeniem rozmnaża się poprzez

nasiona oraz pomnaża wegetatywnie. Zakładane zmiany klimatu mieszczą się więc w zakresie jego tolerancji i przypuszczalnie nie będą miały większego wpływu na jego inwazyjność.

3. Oddziaływanie gatunku obcego

1) wpływ na środowisko przyrodnicze

wynik oceny: 0,60

kategoria: średni

opis:

Rudbekia naga jest gatunkiem ekspansywnym, a w dolinach rzecznych wykazuje się dużym dynamizmem rozwoju i dyspersji. Zbiorowiska z rudbekią (zespół rudbekii i nawłoci późnej) są zwarte i wysokie o dużej produkcji biomasy i skupiskowym charakterze. W efekcie obecność tego gatunku wpływa negatywnie (oddziaływanie mechaniczne i ograniczanie dostępu światła) na bogactwo gatunkowe płatów oraz różnorodność zbiorowisk nadrzecznych. Zmiany bogactwa gatunkowego roślin, wywołane przez gatunek mogą równocześnie powodować zmianę zespołów owadów zapylających. Jego kwiaty chętnie odwiedzają trzmiele i motyle, co może stanowić konkurencję o zapylacze dla rodzimych gatunków roślin. Inwazja rudbekii nagiej ma wpływ na właściwości chemiczne gleb. W warunkach eksperymentalnych odnotowano zmiany zawartości dostępnych form azotu i fosforu, związków siarki, wymiennych form potasu i magnezu oraz odczynu gleby. Jednakże analizy wykonane na próbkach gleb z obszarów, gdzie odnotowano inwazję rudbekii i z miejsc nie objętych inwazją nie wykazują istotnych zmian. Przyczyną jest prawdopodobnie duże zróżnicowanie analizowanych siedlisk. Zmiany właściwości gleb powodują zmiany w składzie i obfitości organizmów glebowych, np. grzybów arbuskularnych (grzyby tworzące związek mikoryzowy z roślinami naczyniowymi w postaci struktur umiejscowionych na zewnątrz i wewnątrz korzeni).

2) siedliska przyrodnicze, dla których stanowi zagrożenie (nie dotyczy gatunków zwierząt)

Najbardziej zagrożonymi typami siedlisk przyrodniczych Natura 2000, do których wkracza rudbekia są:

- 6430 – Ziołorośla górskie i ziołorośla nadrzeczne;
- 3220 – Pionierska roślinność na kamieńcach górskich potoków;
- 3240 – Zarośla wierzby siwej na kamieńcach i żwirowiskach górskich potoków;
- 91E0 – Łęgi wierzbowe, topolowe, olszowe i jesionowe.

3) gatunki, dla których stanowi zagrożenie

- tojad mocny (*Aconitum firmum*) – gatunek niezagrożony, objęty ochroną ścisłą;
- pierwiosnek wyniosły (*Primula elatior*) – gatunek niezagrożony, objęty ochroną częściową;
- ciemiężycza zielona (*Veratrum lobelianum*) – gatunek niezagrożony, objęty ochroną częściową;
- wilczomleczeń błotny (*Euphorbia palustris*) – gatunek bliski zagrożenia NT, nieobjęty ochroną;
- wrześnie pobrzeżna (*Myricaria germanica*) – gatunek niezagrożony, objęty ochroną częściową.

4) wpływ na gospodarkę

wynik oceny: 0,50

kategoria: średni

opis:

W Polsce rudbekia naga jest gatunkiem rzadko pojawiającym się na polach ornych jako chwast upraw. Jednak według EPP0 jest uznana za chwast. Wpływ rudbekii na uprawy dotyczy potencjalnego wnikania do zbiorowisk łąkowych i wypierania rodzimych gatunków tych siedlisk, a przez to obniżenia wartości paszowych łąk. Spożycie dojrzałych roślin przez świnię, owce i króliki może wywoływać objawy chorobowe, a nawet powodować śmierć. Rudbekia naga jako roślina miododajna może zapewniać pożytek pszczołom, konkuruje także o zapylacze z gatunkami rodzimymi, przez co wpływa na relacje pomiędzy dzikimi zapylaczami a miejscową florą. Ponieważ bardzo często zasiedla brzegi wód może ograniczać dostęp do rzek i zbiorników, a tym samym zmniejszać atrakcyjność turystyczną niektórych obszarów. Jako roślina ozdobna, uprawiana w ogrodach, ma znaczenie gospodarcze w branży ogrodniczej. Prowadzi się próby wykorzystania gatunku jako biopaliwa.

5) wpływ na zdrowie człowieka

wynik oceny: 0,00

kategoria: bardzo mały

opis:

Brak danych o negatywnym wpływie rudbekii nagiej na zdrowie ludzi.

6) wpływ na usługi ekosystemowe

wynik oceny: 0,50

kategoria: neutralny

opis:

Wpływ rudbekii nagiej na usługi zaopatrzeniowe dotyczy potencjalnego wnikania do zbiorowisk łąkowych i wypierania rodzimych gatunków tych siedlisk, a w konsekwencji do obniżenia wartości paszowych łąk.

Silne właściwości konkurencyjne gatunku powodują eliminację gatunków rodzimych. W konsekwencji dochodzi do redukcji różnorodności florystycznej, ale też ograniczenia liczby gatunków owadów zapylających, które związane są z gatunkami i siedliskami rodzimymi. Prowadzi to do zaburzenia sieci troficznych w ekosystemach kolonizowanych przez gatunek. Obecność rudbekii nagiej może powodować zmiany warunków glebowych. Występowanie niewielkich płatów gatunku w stanie dzikim może podnosić walory estetyczne krajobrazu i korzystnie wpływać na jego funkcje rekreacyjne (szczególnie w czasie kwitnienia roślin).

4. Dotychczasowe działania służące eliminacji, kontroli lub izolacji analizowanego gatunku

Dotychczas w Polsce nie wykonywane były żadne celowe działania służące kontroli czy eliminacji gatunku. Jedynym zabiegiem stosowanym w praktyce jest koszenie nieużytków oraz przydroży, gdzie występuje rudbekia. Zabieg ten jednak nie jest ściśle nakierowany na zwalczanie rudbekii.

Usuwanie części nadziemnych, nawet powtarzane przez wiele lat, w niewielkim stopniu obniża obfitość gatunku i żywotność jego osobników. Wprawdzie znacznie hamuje kwitnienie bezpośrednio po zabiegu, ale intensyfikuje wzrost organów podziemnych i nie jest skutecznym zabiegiem w usuwaniu gatunku, wręcz przeciwnie, pobudza wzrost części podziemnych, co w efekcie prowadzi do masowego kwitnienia i owocowania. Najbardziej skuteczne jest usuwanie rozłogów. Ze względu na to, że jest to zabieg czasochłonny, polecany jest do zastosowania na niewielkich obszarach. Poza tym zabieg ten powoduje zaburzenia siedliska, co wpływa na kiełkowanie nasion zawartych w glebie (nasiona gatunku kiełkują wyłącznie w miejscach zaburzonych). Dobre efekty w ograniczaniu występowania gatunku daje sadzenie pionierskich gatunków drzew, np. z rodzaju olsza – *Alnus* i wierzba – *Salix*, które zwiększając zacienienie powodują stopniowe wycofywanie się rudbekii. Ważnym elementem takich działań jest usuwanie roślin ograniczających rozwój drzew. W niektórych parkach narodowych w Polsce (np. w Białowieckim Parku Narodowym) prowadzone są akcje edukacyjne, promujące zastępowanie w ogrodach przydomowych gatunków obcych, rodzimymi.

5. Ocena sposobu postępowania z gatunkiem

kategoria: **S4** – gatunek średniego ryzyka, występujący w środowisku przyrodniczym, szeroko rozprzestrzeniony (lista ostrzegawcza)

6. Źródła danych

Opublikowane wyniki badań

Akasaka M, Osawa T, Ikegami M. 2015. The role of roads and urban area in occurrence of an ornamental invasive weed: a case of *Rudbeckia laciniata* L. Urban ecosystems 18: 1021-1030

Bomanowska A, Kirpluk I, Adamowski W, Palus J, Otręba A. 2014. Problem inwazji roślin obcego pochodzenia w polskich parkach narodowych. W: Otręba A, Michalska-Hejduk AD (red.). Inwazyjne gatunki roślin w Kampinoskim Parku Narodowym i w jego sąsiedztwie. Kampinoski Park Narodowy.

Cox PB, Urbatsch LE. 1994. A Taxonomic Revision of *Rudbeckia* subg. Macrocline (Asteraceae: Heliantheae: Rudbeckiinae). Castanea 59: 300-318

Da Silva JL, Soares DJ, Barreto RW. 2006. Eye-spot of *Rudbeckia laciniata* caused by *Corynespora cassiicola* in Brazil. Plant pathology 55: 580.

- Dajdok Z, Śliwiński M. 2009. Rośliny inwazyjne Dolnego Śląska. s. 63. Polski Klub Ekologiczny – Okręg Dolnośląski, Wrocław.
- Dixon J, Schlub RL, Pernezny K, Datnoff LE. 2009. Host Specialization and Phylogenetic Diversity of *Corynespora cassiicola* L. Mycologia 99: 1015-1027.
- Fiek E. 1881. Flora von Schlesien preussischen und österreichischen Antheils, enthaltend die wildwachsenden, verwilderten und angebauten Phanerogamen und Gefäss-Cryptogamen. 571 J. U. Kerns Verlag, Breslau.
- Francírková T. 2001. Contribution to the invasive ecology of *Rudbeckia laciniata*. W: G. Brundu, J. Brock, I. Camarda, L. Child & M. Wade (red.), Plant invasion: Species Ecology and Ecosystem Management. s. 89-98 Backhuys Publishers, Leiden, The Netherlands.
- Hejda M, Pyšek P, Jarošík V. 2009. Impact of invasive plants on the species richness, diversity and composition of invaded communities. J. Ecol. 97: 393-403
- Jalas J. 1993. Problems concerning *Rudbeckia laciniata* (Asteraceae) in Europe. Fragm. Flor. Geobot. Suppl. 2: 289-297
- Kącki Z. 2009. Rudbekia naga – *Rudbeckia laciniata* L. W: Dajdok Z, Pawlaczyk P. (red.). Inwazyjne gatunki roślin ekosystemów mokradłowych Polski. Wydawnictwo Klubu Przyrodników, Świebodzin.
- Mirek Z, Piękoś-Mirkowa H, Zajac A, Zajac M. 2002. Flowering plants and pteridophytes of Poland – a checklist. W: Z. Mirek (red.) Biodiversity of Poland. 1: 442. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków.
- Mudryk K, Fraczek J, Slipek Z, Francik S, Wrobel M. 2013. Chosen physico-mechanical properties of cutleaf coneflower (*Rudbeckia laciniata* L.) shoots. Engineering for rural development. Jelgava, 23-24.05.2013. s. 658-662.
- Osawa T, Akasaka M. 2009. Management of the invasive perennial herb *Rudbeckia laciniata* L. (Compositae) using rhizome removal. Japanese Journal of Conservation Ecology 14: 37-43.
- Osawa T, Akasaka MJ. 2007. Influence of aboveground removal on an invasive perennial herb *Rudbeckia laciniata* L. (Compositae) in June: difference in belowground size. Japanese Journal of Conservation Ecology 12:151-155.
- Osawa T, Inohara S. 2008. Understanding current status and factors of degradation of threatened plants in the Hakone region of the Fuji-Hakone-Izu National Park: investigation using park volunteer research data. Japanese Journal of Conservation Ecology 13: 179-186.
- Skidmore LV, Petersen NF. 1932. Observations of the toxicity of golden glow (*Rudbeckia laciniata*) to swine and other animals. Journal of the American Veterinary Medical Association Vol. 81: 655-662.
- Stefanowicz AM, Majewska ML, Stanek M, Nobis M, Zubek S. 2018. Differential influence of four invasive plant species on soil physicochemical properties in a pot experiment. Journal of Soils and Sediments 18: 1409-1323
- Stefanowicz AM, Stanek M, Nobis M, Zubek S. 2016. Species-specific effects of plant invasions on activity, biomass and composition of soil microbial communities. Biol Fert Soils 52: 841-852.
- Stefanowicz AM, Stanek M, Nobis M, Zubek S. 2017. Few effects of invasive plants *Reynoutria japonica*, *Rudbeckia laciniata* and *Solidago gigantea* on soil physical and chemical properties. Science of the Total Environment 574: 938-946.
- Tokarska-Guzik B. 2005. Invasive ability of kenophytes occurring in Poland: a tentative assessment. W: Nentwig W. et al. (red.). Biological Invasions – From Ecology to Control. Neobiota 6: 47-65.
- Tokarska-Guzik B. 2005. The Establishment and Spread of Alien Plant Species (Kenophytes) in the Flora of Poland. Prace Naukowe Uniw. Śląskiego w Katowicach. 1-192
- Tokarska-Guzik B, Dajdok Z. 2004. Rośliny obcego pochodzenia – udział i rola w szacie roślinnej Opolszczyzny. W: A. Nowak & K. Spałek (red.), Ochrona szaty roślinnej Śląska Opolskiego. ss. 277-303. Wyd. Uniwersytetu Opolskiego.
- Tokarska-Guzik B, Dajdok Z, Zajac M, Zajac A, Urbisz A, Danielewicz W, Hołdyński C. 2012. Rośliny obcego pochodzenia w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem gatunków inwazyjnych. s. 196. Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, Warszawa
- Török K, Botta-Dukát Z, Dancza I, Németh I, Kiss J, Mihály B, Magyar D. 2003. Invasion gateways and corridors in the Carpathian Basin: biological invasions in Hungary. Biol. Invasions 5: 349-356
- Vojnikovic S. 2015. Tall cone flower (*Rudbeckia laciniata* L.) – New invasive species in the flora of Bosnia and Herzegovina. Herbologia 15(1): 39-47.

Walter J, Essl F, Englisch T, Kiehn M. 2005. Neophytes in Austria: Habitat preferences and ecological effects. W: W Nentwig, S Bacher, MJW Cock, H Dietz A Gigon, R Wittenberg (red.), Biological Invasions – From Ecology to Control. Neobiota 6: 13-25

Wróbel M. 2006. Origin and spatial distribution of roadside vegetation within the forest and agricultural areas in Szczecin Lowland (West Poland). Pol. J. Ecol. 54: 137-144

Zajac A, Zajac M. (red.) 2001. Atlas rozmieszczenia roślin naczyniowych w Polsce. s. 716. Pracownia Chorologii Komputerowej Instytutu Botaniki Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków

Zubek S, Majewska ML, Błaszczkowski J, Stefanowicz AM, Nobis M, Kapusta P. 2016. Invasive plants affect arbuscular mycorrhizal fungi abundance and species richness as well as the performance of native plants grown in invaded soils. Bio Fert Soils 52: 879-893.

Dane pochodzące z baz danych

EPPO 2009. *Rudbeckia laciniata* (<https://circabc.europa.eu/w/browse/ed95cea1-4f6a-4a3b-b27d-b2bfb8288c42>) Data dostępu: 2018-04-10

Osawa T. CABI. Wallingford, UK: 2018. *Rudbeckia laciniata*. In: Invasive Species Compendium. (CAB International. www.cabi.org/isc.)

The Plant List 2013. The PLANTS Database. Baton Rouge, USA: National Plant Data Center. <http://plants.usda.gov/> (Version 1.1.; <http://www.theplantlist.org>, 08.12.2017. USDA-NRCS, 2015)

Inne

CABI 2018. CABI (<https://www.cabi.org/about-cabi/>) Data dostępu: 2018-04-10

Manual of the Alien Plants of Belgium. 2015. Welcome to Manual of the Alien Plants of Belgium. Belgium. (<http://alienplantsbelgium.be/>)

Pochodzące z własnych badań / obserwacji

Szymura M. 2012. Obserwacje w ramach realizacji grantu: N N305 401438, pod tytułem: Charakterystyka roślin inwazyjnych z rodzaju *Solidago* L. występujących na obszarze południowo-zachodniej Polski w latach 2010-2013.

Autorzy karty:

Emilia Brzosko¹, Magdalena Szymura², Barbara Tokarska-Guzik³

¹Zakład Ekologii Roślin, Instytut Biologii, Wydział Biologiczno-Chemiczny, Uniwersytet w Białymstoku

²Zakład Łąkarstwa i Kształtowania Terenów Zieleni, Instytut Agroekologii i Produkcji Roślinnej, Wydział Przyrodniczo-Technologiczny, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

³Katedra Botaniki i Ochrony Przyrody, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Śląski w Katowicach

Data opracowania: lipiec 2018