

DAMIAN CHMURA, PAWEŁ NEJFELD, MARTA BOROWSKA, MAGDALENA MAZUR,  
DOMINIKA SROKA, ANNA WALIGÓRA, ALEKSANDRA SIKORA

Instituł Ochrony i Inżynierii Środowiska  
Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej

## **PENETRACJA SIEDLISK KOTLINY OŚWIECIMSKIEJ I JEJ OTOCZENIA PRZEZ INWAZYJNE GATUNKI Z RODZAJU *REYNOUTRIA***

**Streszczenie.** Gatunki azjatyckiego pochodzenia z rodzaju rdestowiec *Reynoutria* należą do najbardziej inwazyjnych i niebezpiecznych roślin dla rodzimych gatunków w Polsce. Celem badań było określenie różnic w rozmieszczeniu i zasobów dwóch gatunków rdestowców *R. japonica* i *R. sachalinensis* w sześciu miastach Kotliny Oświęcimskiej i jej okolicach: Andrychów, Bielsko-Biała, Oświęcim, Pszczyna, Skoczów i Tychy. Na stanowisku danego gatunku notowano m.in.: typ siedliska, powierzchnię, liczbę ramet, wysokość kępy, średnią grubość ramety. Łącznie stwierdzono występowanie 269 stanowisk w tym tylko 4 stanowiska *R. sachalinensis*. Najwięcej populacji *R. japonica* zaobserwowano w Pszczynie – 104, a najmniej w Oświęcimiu – 21. Ponad 50% wszystkich stanowisk rdestowców to siedliska ruderalne w miastach Bielsko-Biała, Tychy i Pszczyna. Badania ujawniły, że różnice w użytkowaniu terenu i strukturze przestrzennej miast wpływają na rozmieszczenie, inwazyjność i cechy populacji badanych gatunków.

**Słowa kluczowe:** *Reynoutria japonica*, kenofity, inwazje biologiczne, ekologia miasta

### **Wstęp**

Gatunki z rodzaju rdestowiec *Reynoutria* pochodzące ze wschodniej Azji należą do najbardziej inwazyjnych w Polsce (TOKARSKA-GUZIŁ 2005). W Polsce i innych rejonach Europy zaobserwowano występowanie następujących taksonów rdestowiec japoński *Reynoutria japonica*, rdestowiec sachaliński *Reynoutria sachalinensis* oraz od niedawna ich mieszańców – rdestowiec pośredni *Reynoutria* × *bohemica* (FOJCIK i TOKARSKA-GUZIŁ 2000). Doniesienia literaturowe wskazują na negatywny wpływ tych taksonów na skład i bogactwo gatunkowe zbiorowisk roślinnych, siedlisk naturalnych jak doliny rzeczne (BIMOVA i IN. 2004, TOKARSKA-GUZIŁ i IN. 2006). Pierwotny zasięg rdestowca japońskiego obejmuje Japonię, Koreę, Tajwan, a także północne Chiny, gdzie

występuje na wzgórzach i w górach, a także na brzegach dróg i rowów. Rośnie na dość zróżnicowanych glebach, porasta nawet gleby wulkaniczne. Zasięg wtórny obejmuje Europę, Kanadę, USA, Nową Zelandię i niektóre obszary Australii (BEERLING i IN. 2004). Rdestowiec sachaliński *Reynoutria sachalinensis* naturalnie występuje wzdłuż wąwozów i cieków na obszarze Sachalinu, w Japonii oraz na wyspie Ullyng między Japonią a Koreą. Zasięg wtórny obejmuje Europę, jednak gatunek ten występuje dość rzadko. Jego stanowiska są rozproszone na terenie całego kontynentu, z wyłączeniem obszaru śródziemnomorskiego (TOKARSKA-GUZIŁ 2005, TOKARSKA-GUZIŁ i IN. 2009).

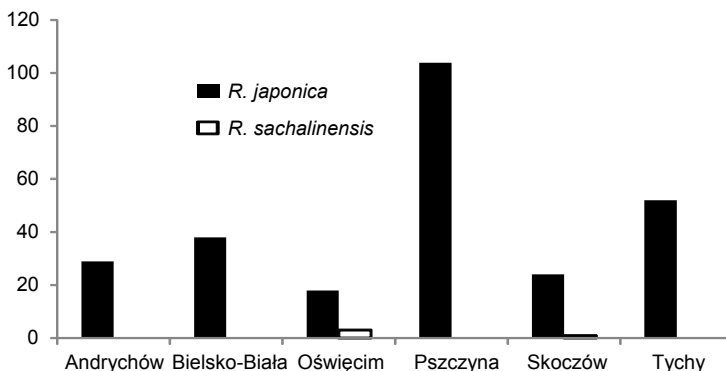
Badany teren to Kotlinia Oświęcimska wraz z obrzeżami, stanowiący część Północnego Podkarpacia. Kotlinia ta (o powierzchni ok. 1236 km<sup>2</sup>) dzieli się na Równinę Pszczyńską, Dolinę Górnej Wisły i Podgórze Wilamowickie. Zdecydowana większość tego obszaru to tereny rolnicze oraz przemysłowe. Lasy pokrywają nieznaczną powierzchnię i są zazwyczaj niewielkie. Obszar Kotliny Oświęcimskiej jest gęsto zaludniony – główne miasta to Oświęcim, Pszczyna, Czechowice-Dziedzice, Brzeszcze i Zator. Celem badań było poznanie stopnia rozprzestrzeniania się inwazyjnych rdestowców oraz porównanie ich liczebności, udziału gatunków i wybranych cech populacji w miastach, różniących się wielkością, strukturą przestrzenną, stopniem antropopresji.

## Material i metody

Badania były prowadzone w sierpniu i wrześniu 2009 roku na terenie wybranych miast położonych w obrębie i otoczeniu Kotliny Oświęcimskiej. W celu ułatwienia zbierania danych w terenie zastosowano odpowiednie formularze, przyjmując metodykę stosowaną w Wielkiej Brytanii do monitoringu *Reynoutria japonica* na potrzeby systemu GIS (CHILD i WAAL 1997). Badaniami objęto wyłącznie gatunki *R. japonica* i *R. sachalinensis*, a pominięto mieszańca *R x bohémica*. Dla danego gatunku odnotowano m.in. opis stanowiska, oszacowano liczebności pędów i powierzchnię stanowiska roślin (w sześciostopniowej skali), średnią wysokość kępy i średnią grubość pędu na wysokości 30 cm w trzystopniowej skali, obecność cieków wodnych w pobliżu stanowiska i rodzaj siedlisk, które następnie pogrupowano w pięć typów (lasy, ogrody, linie kolejowe, nieużytki, mokradła). Do porównań we frekwencji danych kategorii wybranych zmiennych między badanymi miejscowościami użyto tablic kontyngencji stosując test G (SOKAL i ROHLF 1995) z użyciem statystycznego oprogramowania R ([www.r-project.org](http://www.r-project.org)).

## Wyniki

Na całym obszarze łącznie stwierdzono występowanie 269 stanowisk obu gatunków w tym tylko 4 stanowiska *R. sachalinensis* (rys. 1). Występowanie rdestowca sachalińskiego stwierdzono wyłącznie na nieużytkach. Pod względem wszystkich cech wziętych pod uwagę stwierdzono istotne statystycznie różnice (tab. 1). Najwięcej populacji *R. japonica* zaobserwowano w Pszczynie – 104, a najmniej w Oświęcimiu – 21.



Rys. 1. Zestawienie liczby stanowisk *Reynoutria japonica* i *R. sachalinensis* w badanych miejscowościach

Fig. 1. The number of localities of *Reynoutria japonica* and *R. sachalinensis* in examined towns

Tabela 1. Analiza tablic kontyngencji (test G) wybranych cech populacji rdestowców w badanych miastach

Table 1. Contingency table (G test) between studied towns

Cecha Feature	Statystyka testu Statistic of test G	Stopnie swobody Degree of freedom df	Prawdopodobieństwo błędu I rodzaju Probability of type I error P
Typ siedliska Type of habitat	57,45	20	0,0000175378
Klasa liczebności pędów (ramet) Abundance of ramets	72,53	30	0,0000220479
Powierzchnia stanowiska Area of stand	85,38	25	0,0000000160
Średnia wysokość kępy Mean height of clump	65,02	10	0,0000000001
Średnia grubość pędu Mean thickness of stem	64,59	10	0,0000000005

W Skoczowie i Oświęcimiu stwierdzono największy udział populacji wielkopowierzchniowych – ponad 100 m<sup>2</sup> (tab. 2) i najzasobniejszych (< 500 ramet) w porównaniu z innymi miejscowościami (tab. 3). Najwyższe kępy rdestowca japońskiego przeważały w Andrychowie (BIZOŃ 2010) i Oświęcimiu (tab. 4), podobnie rośliny o najgrubszych pędach odnotowano również w Oświęcimiu i Pszczynie (tab. 5). Ponad 50% wszystkich stanowisk rdestowców to stanowiska ruderalne w miastach Bielsko-Biała, Tychy i Pszczyna. Populacje związane z siedliskami wodnymi stanowią od 9% (Tychy) do 54% (Oświęcim). Najrzadziej obserwowano kępy rdestowca na terenach leśnych – od zupełnego braku stanowisk w Andrychowie (BIZOŃ 2010), w Bielsku-Białej, w Oświęcimiu, do 8% w Skoczowie (tab. 6).

Tabela 2. Porównanie liczby i procentowy udział stanowisk klas liczebności pędów rdestowców w badanych miastach

Table 2. Comparison of number and percentage of abundance classes of knotweed stems in studied towns

Liczebność Number of	Andrychów		Bielsko-Biała		Oświęcim		Pszczyna		Skoczów		Tychy	
	liczba number	%	liczba number	%	liczba number	%	liczba number	%	liczba number	%	liczba number	%
< 10	0		0		4	19	19	18	2	8	11	21
10-50	4	14	8	21	2	10	34	33	7	28	24	41
51-100	9	31	13	34	8	38	18	17	3	12	3	6
101-250	12	41	10	26	0		13	13	5	20	4	8
250-500	2	7	3	8	1	5	11	11	0		4	8
> 500	2	7	4	11	6	29	9	9	8	32	6	12

Tabela 3. Porównanie liczby i procentowy udział stanowisk klasy powierzchni zajętej przez populacje rdestowców w badanych miastach

Table 3. Comparison of number and percentage of area classes occupied by knotweed populations in studied towns

Powierzchnia Surface	Andrychów		Bielsko-Biała		Oświęcim		Pszczyna		Skoczów		Tychy	
	liczba number	%	liczba number	%	liczba number	%	liczba number	%	liczba number	%	liczba number	%
< 5 m <sup>2</sup>	4	14	2	5	4	19	34	33	5	20	17	33
5-10 m <sup>2</sup>	7	24	13	34	11	52	29	28	4	16	16	31
10-20 m	11	38	5	13	0		17	16	3	12	9	17
20-50 m <sup>2</sup>	3	10	9	24	0		18	17	5	20	5	10
50-100 m <sup>2</sup>	4	14	5	13	0		6	6	2	8	5	10
> 100 m <sup>2</sup>	0		4	11	6	29	0		6	24	0	

Tabela 4. Porównanie liczby i procentowy udział stanowisk średniej wysokości kępy w badanych miastach

Table 4. Comparison of number and percentage of mean height of clump classes of knotweeds in studied towns

Wysokość Height	Andrychów		Bielsko-Biała		Oświęcim		Pszczyna		Skoczów		Tychy	
	liczba number	%	liczba number	%	liczba number	%	liczba number	%	liczba number	%	liczba number	%
< 1 m	4	14	13	34	1	5	26	28	6	24	26	50
1-2,5 m	6	21	22	58	7	33	63	61	8	32	13	25
> 2,5 m	19	66	3	8	13	62	12	50	11	44	13	25

Tabela 5. Porównanie liczby i procentowy udział stanowisk średniej grubości pędu rdestowców w badanych miastach

Table 5. Comparison of number and percentage of mean diameter of knotweeds stem in studied towns

Średnica Diameter	Andrychów		Bielsko-Biała		Oświęcim		Pszczyna		Skoczów		Tychy	
	liczba number	%	liczba number	%	liczba number	%	liczba number	%	liczba number	%	liczba number	%
< 1 cm	4	14	5	13	1	5	14	13	5	21	13	25
1-2 cm	19	66	27	71	4	19	20	19	3	12	15	29
2-4 cm	6	21	6	16	16	76	70	67	17	67	24	46

Tabela 6. Porównanie liczby i procentowy udział stanowisk w typach siedlisk zajętych przez rdestowce w badanych miastach

Table 6. Comparison of number and percentage of different types of habitat occupied by knotweeds in studied towns

Siedlisko Habitat	Andrychów		Bielsko-Biała		Oświęcim		Pszczyna		Skoczów		Tychy	
	liczba number	%	liczba number	%	liczba number	%	liczba number	%	liczba number	%	liczba number	%
Lasy Forests	0		0		0		7	7	2	8	4	8
Ogrody Gardens	4	14	0		0		9	9	6	24	7	13
Linie kolejowe Railways	7	24	8	21	0		24	23	3	12	8	15
Nieużytki Barren	9	31	21	55	9	43	52	50	8	32	28	54
Mokradła Wetlands	9	31	9	24	12	57	12	12	6	24	5	10

## Dyskusja

Wyniki badań potwierdzają doniesienia wielu autorów, że częstszym od innych gatunkiem z rodzaju *Reynoutria* jest rdestowiec japoński, który rośnie przeważnie na siedliskach ruderalnych i w dolinach rzecznych. Rdestowiec sachaliński częściej jest związany z dawnymi posiadłościami ziemskimi, ogrodami, parkami, gdzie zwykle był sadzony jako roślina ozdobna (BAILEY i IN. 2009, TOKARSKA-GUZIŁ i IN. 2006). W większych miastach o znacznej powierzchni i większej liczbie mieszkańców takich jak Pszczyna (ponad 20 km<sup>2</sup>), Bielsko-Biała (124 km<sup>2</sup>) i Tychy (81 km<sup>2</sup>), stwierdzono więcej stanowisk rdestowca. Nie jest to jednak prosta i liniowa zależność, ponieważ w najbardziej rozległym mieście Bielsko-Biała stwierdzono mniej stanowisk w porównaniu z mniejszą powierzchnioowo Pszczyną. Wynika to albo z ilości dostępnych odpo-

wiednich siedlisk, albo z różnic w historii inwazji tego gatunku na badanym terenie. Populacje rdestowca japońskiego liczące mniej niż dziesięć pędów należą do rzadkości, a w Bielsku-Białej i Andrychowie w ogóle nie zostały zaobserwowane (BIZOŃ 2010). Populacje najliczniejsze na ogół zajmują większe powierzchnie. Analogicznie populacje o średnio najwyższych pędach w kępie mają także najgrubsze pędy. Duża liczebność populacji i powyższe prawidłowości u tego gatunku wynikają z jego biologii. Jest to gatunek o klonalnym typie wzrostu, tworzącym polikormony, które zajmują dużą przestrzeń (BEERLING i IN. 1994).

Analiza typów siedlisk na stanowiskach rdestowca japońskiego wykazała, że w zależności od dostępności odpowiednich siedlisk w danym mieście udział populacji tego gatunku zmienia się. Rdestowiec japoński *R. japonica* był najrzadziej odnotowany na terenach leśnych. Badania innych autorów (CHMURA 2004, URBISZ 2004, CHMURA i SIERKA 2006, WIKI i GORCZYCA 2006) pokazały, że choć ten gatunek niekiedy pojawia się w lasach, to najczęściej występuje na ich obrzeżach, liniach oddziaływowych, przy ścieżkach leśnych. Znacznie częściej pojawia się na siedliskach antropogenicznych poza lasami (WOŹNIAK 2001, KOMPALA-BABA i IN. 2005, ROSTAŃSKI 2006), takich jak przydroża, nasypy kolejowe, nieużytki przemysłowe, osadniki pokopalniane, tworząc ubogie florystycznie zbiorowiska. Gatunek ten dość często był notowany na różnego rodzaju mokradłach: dolinach rzecznych, otoczeniu zbiorników wodnych, rozlewiskach popowodziowych. W Oświęcimiu, gdzie udział tego rodzaju siedlisk był największy, populacje rdestowca odnajdowano przede wszystkim w dolinie rzeki Soły. Szczegółowe badania florystyczne i fitosocjologiczne tego terenu pozwoliły stwierdzić duży udział rdestowca japońskiego, który tworzy własne agregacje zbiorowiska określanego jako *Polygonetum cuspidatum* (ZARNOWIEC i IN. 2010).

## Wnioski

Przeprowadzone badania florystyczne w Kotlinie Oświęcimskiej pozwalają sformułować następujące wnioski:

1. Stwierdza się częstszy udział rdestowca japońskiego w porównaniu z rdestowcem sachalińskim, także w skali lokalnej.
2. Różnice w rozkładzie wyróżnionych typów siedlisk między miastami może wynikać z odmiennej struktury przestrzennej miasta, innego typu użytkowania terenu, natężenia antropopresji.
3. Wstępne wyniki badań wskazują, że należy je kontynuować stosując inne metody badań, mające zastosowanie w ekologii miasta: metodę kartogramu, skalę hemerobii. Pozwoli to wyjaśnić podatność na inwazję różnych typów siedlisk i ogólny stopień inwazji na badanym terenie.

## Literatura

- BAILEY J.P., BIMOVA K., MANDAK B. 2009. Asexual spread versus reproduction and evolution in Japanese Knotweed s. l. sets the stage for the "Battle of the Clones". Biol. Invas. 11: 1189-1203.

Chmura D., Nejfeld P., Borowska M., Mazur M., Sroka D., Waligóra A., Sikora A., 2011. Penetracja siedlisk Kotliny Oświęcimskiej i jej otoczenia przez inwazyjne gatunki z rodzaju *Reynoutria*. Nauka Przyr. Technol. 5, 4, #54.

- BEERLING D.J., BAILEY JP, CONOLLY A.P., 1994. Biological flora of the British Isles No.183 *Fallopia japonica* (Houtt.) Ronse Decraene (*Reynoutria japonica* Houtt.; *Polygonum cuspidatum* Sieb. & Zucc.). J. Ecol. 82: 959-979.
- BIMOVÁ K., MANDÁK B., KASPAROVA I., 2004. How does *Reynoutria* invasion fit the various theories of invasibility? J. Veg. Sci. 15: 495-504.
- BIZOŃ I., 2010. Rozmieszczenie i zasoby populacji inwazyjnych rdestowców na terenie gminy Andrychów. Maszynopis. Instytut Ochrony i Inżynierii Środowiska AT-H, Bielsko-Biała.
- CHILD L., DE WAAL L., 1997. The use of GIS in the management of *Fallopia japonica* in the urban environment. W: Plant invasions: studies from North America and Europe. Red. J.H. Brock, M. Wade, P. Pyšek, D.F. Greene. Backhuys Publishers, Leiden, The Netherlands: 207-220.
- CHMURA D., 2004. Penetration and naturalization of alien invasive plants (neophytes) in woodlands of the Silesian Upland (Poland). Nat. Conserv. 60, 3: 3-11.
- CHMURA D., SIERKA E., 2006. The occurrence of invasive alien plant species in selected forest nature reserves in southern Poland as a conservation problem. Nat. Conserv. 62, 5: 3-11.
- FOJCIK B., TOKARSKA-GUZIŁ B., 2000. *Reynoutria* × *bohemica* (*Polygonaceae*) – nowy takson we florze Polski. Fragm. Flor. Geobot. Pol. 7: 63-71.
- KOMPALA-BĄBA A., BŁOŃSKA A., BĄBA W., 2005. The participation of *Reynoutria japonica* Houtt in phytocoenoses growing in the Upper Silesian Industrial Region. Thaiszia – J. Bot. Košice 15, Suppl. 1: 233-248.
- ROSTAŃSKI A., 2006. Spontaniczne kształtowanie się pokrywy roślinnej na zwałowiskach po górnictwie węgla kamiennego. Wyd. UŚI, Katowice.
- SOKAL R.R., ROHLF F.J., 1995. Biometry: the principles and practice of statistics in biological research. Freeman, New York.
- TOKARSKA-GUZIŁ B., 2005. The establishment and spread of alien plant species (kenophytes) in the flora of Poland. Wyd. UŚI, Katowice.
- TOKARSKA-GUZIŁ B., BZDĘGA K., KNAPIK D., JENCZAŁA G., 2006. Changes in plant richness in some riparian plant communities as a result of their colonization by taxa of *Reynoutria* (*Fallopia*). Biodiv. Res. Conserv. 1-2: 123-130.
- TOKARSKA-GUZIŁ B., BZDĘGA K., TARŁOWSKA S., KOSZELA K., 2009. Gatunki z rodzaju rdestowiec *Reynoutria* spp. W: Inwazyjne gatunki roślin ekosystemów mokradłowych Polski. Red. Z. Dajdok, P. Pawlarczyk. Wyd. Lubuskiego Klubu Przyrodników, Świebodzin: 87-99.
- URBISZ A., 2004. Konspekt flory roślin naczyniowych Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej. Wyd. UŚI, Katowice.
- WIKA S., GORCZYCA M., 2006. Local clusters of anthropophytes and their migration in “Murcki Forest” nature reserve (The Silesian Upland). Biodiv. Res. Conserv. 3-4: 373-376.
- WOŹNIAK G., 2001. Invasive plants involved in primary succession on post-industrial areas Upper Silesia (Poland). W: Plant invasions: species ecology and ecosystem management. Red. G. Brundu, J. Brock, I. Camada, L. Child, M. Wade. Backhuys Publ. Leiden, The Netherlands: 263-270.
- ŻARNOWIEC J., KAMA H., NEJFELD P., 2010. Szata roślinna Doliny Dolnej Soły. Wyd. AT-H, Bielsko-Biała.

## INVASION OF SPECIES FROM GENUS *REYNOUTRIA* IN THE OŚWIĘCIM VALLEY AND ITS SURROUNDINGS

**Summary.** Species of Asiatic origin from *Reynoutria* genus belong to the most invasive and the most harmful plants for native species in Poland. The aim of the present study was to examine

differences in distribution and abundance of population of *R. japonica* and *R. sachalinensis* in 6 towns situated in the Oświęcim Valley and its neighbourhood: Andrychów, Bielsko-Biała, Oświęcim, Pszczyna, Skoczów and Tychy. In the stand of a given species the following information, among others, was collected: type of habitat, area size, number of ramets, mean height of clump, mean diameter of ramets, and percentage cover of accompanying species. In total 269 stands including only 4 stands of *R. sachalinensis* were found. The highest number of populations was recorded in Pszczyna – 104 and the lowest – in Oświęcim – 21. More than 50% of all stands of knotweeds are ruderal habitats in such towns as: Bielsko-Biała, Tychy and Pszczyna. The studies demonstrated that differences in land use and spatial structure of towns affect distribution, invasiveness and traits of populations of focal species.

**Key words:** *Reynoutria japonica*, neophytes, biological invasions, urban ecology

*Adres do korespondencji – Corresponding address:*

*Damian Chmura, Instytut Ochrony i Inżynierii Środowiska, Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej, ul. Willowa 2, 43-309 Bielsko-Biała, Poland, e-mail: dchmura@ath.bielsko.pl*

*Zaakceptowano do druku – Accepted for print:*

*6.07.2011*

*Do cytowania – For citation:*

*Chmura D., Nejfeld P., Borowska M., Mazur M., Sroka D., Waligóra A., Sikora A., 2011. Penetracja siedlisk Kotliny Oświęcimskiej i jej otoczenia przez inwazyjne gatunki z rodzaju *Reynoutria*. *Nauka Przyr. Technol.* 5, 4, #54.*