

Błażej CHMIELECKI*, Leszek KUCHARSKI**

GATUNKI INWAZYJNE W DOLINIE ŚRODKOWEJ WARTY

Zarys treści: Analizą objęto inwazyjne gatunki roślin w środkowym odcinku doliny Warty. Badania prowadzono metodą transektów. Stwierdzono 21 gatunków roślin inwazyjnych. Najliczniej notowano: przymiotno kanadyjskie *Conyza canadensis*, klon jesionolistny *Acer negundo*, uczepek amerykański *Bidens frondosa*, nawłóć kanadyjską *Solidago canadensis* oraz moczarkę kanadyjską *Elodea canadensis*. Gatunki inwazyjne występowały w 12 typach siedlisk przyrodniczych. Najliczniej stwierdzano je w lasach łęgowych (związek *Alno-Ulmion*) i zbiorowiskach porośniętych roślinnością ruderalną (związek *Sisymbrium officinalis*). Dość licznie występowały również w zbiorowiskach murawowych ze związków *Corynephorion canescentis* i *Vicio-Potentillion argenteae* oraz w płatach roślinności terofitów letnich z rzędu *Bidentetalia tripartiti*. *Conyza canadensis*, *Acer negundo* i *Bidens frondosa* występowały w największej liczbie siedlisk. Najbogatsze w gatunki inwazyjne roślin były transekty położone w pobliżu Uniejowa. Analiza wyników badań pozwala ocenić florę badanego odcinka doliny Warty jako zmienioną w średnim stopniu w wyniku inwazji obcych gatunków roślin.

Słowa kluczowe: gatunki inwazyjne, siedlisko przyrodnicze, dolina Warty

WPROWADZENIE

Wkraczanie roślin na nowe obszary jest naturalnym zjawiskiem przyrodniczym. Wyróżnia się trzy typy rozprzestrzeniania się gatunków w skali geograficznej: stopniowe poszerzanie zasięgu w wyniku zmieniających się warunków środowiska, skokowe powiększenie areалу występowania w wyniku pokonania

* Błażej Chmielecki, dr, absolwent Uniwersytetu Łódzkiego, Wydziału Biologii i Ochrony Środowiska i Studium Doktoranckiego Ekologia i Ochrona Środowiska, 90-237 Łódź, ul. Banacha 1/3, e-mail: rower_blazeja@o2.pl.

** Leszek Kucharski, dr hab., prof. nadzw. UŁ, Uniwersytet Łódzki, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Zakład Ochrony Przyrody, 90-237 Łódź, ul. Banacha 1/3, e-mail: leszek.kucharski@biol.uni.lodz.pl.

bariery geograficznej przez pojedyncze osobniki oraz wolne, trwające zwykle tysiące lat, zwiększanie zasięgu, które związane jest z ewolucją taksonu¹.

Jednym z czynników, mających duży wpływ na rozprzestrzenianie się roślin, jest gospodarcza działalność człowieka². Jej rezultatem jest synantropizacja szaty roślinnej, która przejawia się zastępowaniem gatunków typowych dla danego siedliska przez taksony dla niego obce. Rośliny rodzime zostają wypierane przez obce, a stenotopowe składniki szaty roślinnej są zastępowane przez elementy kosmopolityczne. Rezultatem tego procesu jest zastąpienie pierwotnych układów przez wtórne³.

Biorąc pod uwagę pochodzenie migrujących roślin, możemy je podzielić na dwie grupy: ekspansywne i inwazyjne. Te pierwsze powiększają areal występowania w granicach swojego naturalnego zasięgu. Inwazyjne to rośliny obcego pochodzenia, które przekraczając swoje naturalne granice zasięgu, najpierw opowiadają siedliska antropogeniczne, a następnie wkraczają do siedlisk naturalnych, wypierając z nich rodzime gatunki. Za gatunki obce uznaje się te, które zostały introdukowane poza obszar swojego naturalnego występowania. Rośliny inwazyjne to gatunki obcego pochodzenia, zadomowione na obszarze poza ich naturalnym występowaniem, które mają zdolność wytwarzania żywotnego potomstwa rozprzestrzeniającego się na dość znaczną odległość od macierzystego osobnika. Stanowią one poważne zagrożenie dla różnorodności biologicznej⁴.

¹ J.Ch. Krebs, *Ekologia. Eksperymentalna analiza rozmieszczenia i liczebności*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2001.

² Q.C.B. Cronk, J.L. Fuller, *Plant invaders. The threat to natural ecosystems*. Earthscan Publications Ltd, London and Sterling, 2001; C.C. Daehler, D.A. Carino, *Predicting invasive plants: prospectus for a general screening system based on current regional models*, „Biological Invasions” 2000, nr 2, s. 92–103; H.A. Mooney, R.J. Hoops (eds.), *Invasive species in a changing world. A project of SCOPE, the Scientific Committee on Problems of the Environment*, Island Press, Washington, D.C.–Covelo, California, 2000; B. Tokarska-Guzik, *The Establishment and Spread of Alien Plant Species (Kenophytes) in the Flora of Poland*, Wyd. Uniwersytetu Śląskiego, Katowice 2005.

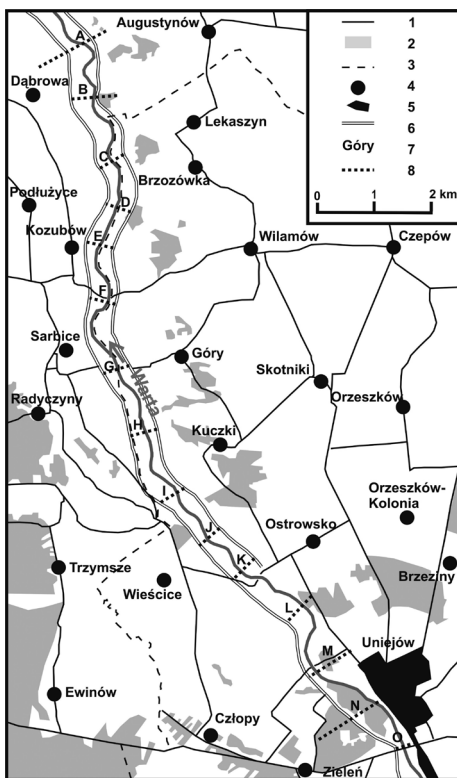
³ J.B. Faliński, *Antropogeniczna roślinność Puszczy Białowieskiej jako wynik synantropizacji naturalnego kompleksu leśnego*, „Rozprawy Uniwersytetu Warszawskiego” 1966, nr 13, s. 266.

⁴ R.N. Mack, D.S. Simberloff, W.M. Lonsdale, H. Evans, M. Clout, F.A. Bazzaz, *Biotic invasions: Causes, epidemiology, global consequences, and control*, „Ecological Applications” 2000, nr 10, s. 689–710; P. Genovesi, C. Shine, *European strategy on invasive alien species*, „Nature and Environment” 2004, nr 137, s. 1–68; J. Thiele, A. Otte, *Invasion patterns of *Heracleum mantegazzianum* in Germany on the regional and landscape scales*, „Journal for Nature Conservation” 2008, nr 16(2), s. 61–71; P. Pyšek, D.M. Richardson, M. Rejmánek, G.L. Webster, M. Williamson, J. Kirschner, *Alien plants in checklists and flores: towards better communication between taxonomists and ecologists*, „Taxon” 2004, nr 53(1), s. 131–143; W. Thuiller, C. Albert, M.B. Araújo, P.M. Berrv, A. Guisan, T. Hickler, G.F. Midgley, J. Paterson, F.M. Schurr, M.T. Sykes, N.E. Zimmermann, *Predicting global change impacts on plant species' distributions: Future challenges*, „Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics” 2008, nr 9(3–4), s. 137–152; C.C. Jones, S.A. Acker, C.B. Halpern, *Combining local- and large-scale models to predict the distributions of invasive plant species*, „Ecological Applications” 2010, nr 20(2), s. 11–326; D.M. Richardson, P. Pyšek, M. Rejmánek, M.G. Barbour, F.D. Panetta, C.J. West, *Naturalization and invasion of alien plant: concepts and definitions*, „Diversity and Distributions” 2000, nr 6, s. 93–107; W. Solarz, *Przyczyny i skutki inwazji biologicznych na świecie i w Polsce*. „Studia i Materiały CEPL w Rogowie” 2012, nr 33(4), s. 9–14; B. Tokarska-Guzik, Z. Dajdok, M. Zając, A. Zając, A. Urbisz, W. Danielewicz, C. Hołdyński, *Rośliny obcego pochodzenia w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem gatunków inwazyjnych*, Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, Warszawa 2014.

Głównymi celami pracy są przedstawienie zróżnicowania gatunkowego roślin inwazyjnych w środkowym odcinku doliny Warty oraz określenie typów zbiorowisk roślinnych i sposobów użytkowania terenu preferowanych przez te rośliny.

TEREN BADAŃ

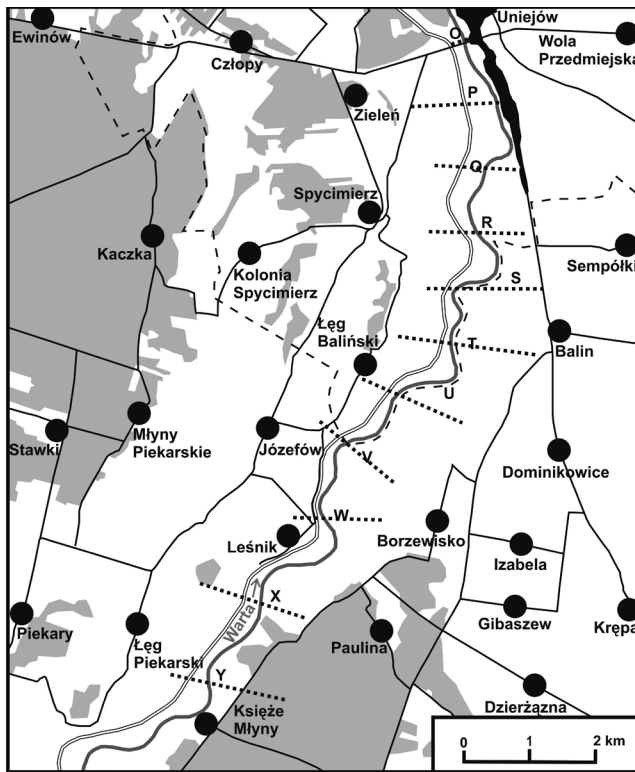
Analizą objęto fragment doliny Warty leżący w środkowej części biegu rzeki. Badany obszar leży w północno-zachodniej części województwa łódzkiego (gminy: Uniejów, Poddębice i Pęczniew) oraz środkowo-zachodniej części województwa wielkopolskiego (gminy Przykona i Brudzew) (ryc. 1, 2). W podziale Polski wg J. Kondrackiego⁵ został on umieszczony w południowej części Kotliny Kolskiej.



Ryc. 1. Rozmieszczenie i zasięg transektów w północnej części badanego fragmentu doliny Warty
 1 – drogi, 2 – lasy, 3 – granica gminy Uniejów, 4 – miejscowości, 5 – zabudowa Uniejowa,
 6 – wały przeciwpowodziowe, 7 – nazwy miejscowości, 8 – przebieg transektów,
 A–Y – oznaczenia transektów

Źródło: opracowanie własne

⁵ J. Kondracki, *Geografia regionalna Polski*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002.



Ryc. 2. Rozmieszczenie i zasięg transektów w południowej części badanego fragmentu doliny Warty

Oznaczenia jak na ryc. 1

Źródło: opracowanie własne

Dolina Warty w okolicach Uniejowa różni się od innych jej fragmentów. Wynika to z jej przebiegu przez basen uniejowski. Stanowi on równinę aluwialną o szerokości od 8 do 10 km i długości około 35 km. Obecnie jest to rozszerzony fragment doliny Warty. Z funkcjonujących w przeszłości wielu równoległych koryt rzeki obecnie zostało jedno, które w XX w. ujęto w wały przeciwpowodziowe. Dolina Warty oraz jej dopływów rozcina wysoczyzny morenowe, wyniesione 30–40 m ponad ich dno⁶.

Na charakteryzowanym obszarze wyróżniono dwa poziomy teras nadzalewowych oraz równinę zalewową. Terasy nadzalewowe leżą od 0,8 do 4 m ponad poziomem równiny zalewowej. Podłoże badanych obszarów tworzą żwiry i piaski vistuliańskie, w wielu miejscach przykryte dodatkowo przez piaski eoliczne.

⁶ D. Dzieduszyńska, P. Kittel, *Basen uniejowski – historia i stan badań paleogeograficznych w Uniwersytecie Łódzkim*, „Biuletyn Uniejowski” 2012, t. 1, s. 189–203; J. Petera-Zganiacz, J. Forysiak, *Historia rozwoju doliny Warty w Basenie Uniejowskim*, „Biuletyn Uniejowski” 2012, t. 1, s. 23–41.

W większości są to powierzchnie suche, które znajdują się poza zasięgiem wód powodziowych. Na tych wyniesionych terenach ulokowane są zabudowania miejscowości lub pola⁷.

Równinę zalewową pokrywają w większej części łąki, wśród których spotyka się dość liczne starorzecza⁸. W niektórych miejscach łąki zostały zamienione na pola, które często przylegają do koryta rzeki. Obserwowano również odwrotne zjawisko – zaprzestanie użytkowania pól (ryc. 3). Spowodowane jest to względami ekonomicznymi i znacznym rozdrobnieniem działek.



Ryc. 3. Porzucone pole na terenie międzywala Warty w Kuczka, które porastają trzy gatunki inwazyjne: klon jesionolistny, przymiotno kanadyjskie i słonecznik bulwiasty

Źródło: B. Chmielecki, 2017

MATERIAŁ I METODY

Badaniami objęto florę około dwudziestokilometrowego odcinka doliny Warty, leżącego pomiędzy miejscowościami Dąbrowa i Augustynów na północy oraz Łęg Piekarski i Księżę Młyny na południu (ryc. 1, 2). Z uwagi na znaczną szerokość doliny skupiono się tylko na jej fragmencie przylegającym do koryta Warty. Ponadto, to głównie te najniższe położone fragmenty dolin rzecznych stanowią jej najbardziej dynamiczne części, podlegające najsilniejszym zaburzeniom,

⁷ E. Kobjek, *Położenie fizycznogeograficzne miasta i gminy Uniejów*, „Biuletyn Uniejowski” 2012, t. 1, s. 9–22; E. Kobjek, *Krajobraz kulturowy doliny Warty w okolicach Uniejowa*, „Biuletyn Uniejowski” 2016, t. 5, s. 175–191.

⁸ L. Kucharski, A. Barcka, B. Chmielecki, *Flora starorzeczy w dolinie Warty – stan, zagrożenia i możliwości ochrony*, „Biuletyn Uniejowski” 2013, t. 2, s. 23–38.

zarówno ze względu na naturalną dynamikę rzeki, jak i z powodu różnorodnych sposobów zagospodarowania terenu⁹. Badania przeprowadzono na 25 transektach poprowadzonych prostopadle do koryta Warty. Szerokość pól badawczych przyjęto za E. Kołaczkowską¹⁰ i wynosiła ona ok. 40 m. Większość transektów północnej części badanego terenu obejmowała obszar doliny między obwałowaniem. W pozostałych polach badawczych granicę poprowadzono bądź od wyraźnej w terenie krawędzi doliny lub od obiektów antropogenicznych (dróg, kanałów, zwartej zabudowy). Przedłużenie zasięgu części transektów poza wały wynikało ze specyfiki terenu (np. zwartych kompleksów łąk lub lasów). Obecność dużych powierzchni pól przemawiało przeciw przedłużaniu transektów poza międzywał.

Inwentaryzacją objęto gatunki obcego pochodzenia, które zostały uznane za inwazyjne na terenie Polski¹¹. W obrębie każdego transektu dokonywano spisu tych gatunków oraz określano typy zbiorowisk roślinnych, w których one występowały. Oceniano również stopień pokrycia powierzchni transektu przez każdy gatunek inwazyjny. Zastosowano czterostopniową skalę: 1 – gatunek rzadki; notowano pojedyncze okazy (1–5 osobników), 2 – gatunek dość częsty; osobniki rozproszone w całym transekcie, 3 – gatunek częsty; tworzy duże kępy w dolinie, 4 – gatunek pospolity; tworzy duże, zwarte skupienia. Nomenklaturę roślin naczyniowych przyjęto za *Krytyczną listą roślin naczyniowych Polski*¹² zaś zbiorowisk roślinnych za *Przewodnikiem do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski*¹³.

WYNIKI

Charakteryzowany fragment doliny Warty jest siedliskiem dla 21 gatunków inwazyjnych (tab. 1). Łącznie odnotowano tu przynajmniej 220 stanowisk tych roślin. Najczęściej spotykanym gatunkiem było przymiotno kanadyjskie *Conyza canadensis* i klon jesionolistny *Acer negundo* (ryc. 4). *Conyza canadensis* wystąpiła we wszystkich badanych transektach, natomiast drugi z wymienionych gatunków nie został stwierdzony tylko w jednym. Do częstych gatunków inwazyjnych

⁹ D. Wróbel, *Zróżnicowanie fitocenotyczne wybranych gatunków inwazyjnych w dolinach rzecznych Karpat i Kotliny Sandomierskiej*, „Fragmenta Floristica et Geobotanica Polonica” 2015, nr 22(1), s. 47–63.

¹⁰ E. Kołaczkowska, *Obce inwazyjne gatunki roślin w krajobrazie dolin Świdra i Rządzy*, „Prace Komisji Krajobrazu Kulturowego” 2010, nr 13, s. 152–163.

¹¹ B. Tokarska-Guzik, Z. Dajdok, M. Zając, A. Zając, A. Urbisz, W. Danielewicz, C. Hołdyński, *Rośliny obcego pochodzenia w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem gatunków inwazyjnych*. Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, Warszawa 2012.

¹² Z. Mirek, H. Piękoś-Mirkowa, A. Zając, M. Zając, *Flowering plants and pteridophytes of Poland. A checklist. Krytyczna lista roślin naczyniowych Polski*, W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków 2002.

¹³ W. Matuszkiewicz, *Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2005.

Tabela 1. Wykaz gatunków roślin inwazyjnych stwierdzonych w badanym fragmencie doliny Warty

L.p.	Nazwa gatunku	Oznaczenie transektu																									
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	
1	<i>Acer negundo</i> L.	1	2	1	1	2	1	2	2	2	3	4	2	3	3	3	1	1	1	3	1	1	2	1	1	1	
2	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	1	.	.
3	<i>Anthoxanthum aristatum</i> Boiss.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	2	.	.	.	1	1
4	<i>Aster x salignus</i> Willd.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
5	<i>Bidens frondosa</i> L.	2	3	1	3	1	.	1	2	1	1	.	1	1	1	1	1	1	.	.	1	.	1	1	1	1	
6	<i>Coryza canadensis</i> (L.) Cronquist	2	2	1	2	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	
7	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.
8	<i>Echinochloa lobata</i> (F. Michx.) Torr. et A. Gray	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
9	<i>Elodea canadensis</i> Michx.	1	.	1	.	.	1	1	.	1	1	1	1	1	.	.	1	1	1	1	.	.	1	.	1	1	
10	<i>Epilobium ciliatum</i> Raf.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.	1	.	.	.
11	<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.	1	.	.	1
12	<i>Fraxinus pennsylvanica</i> Marshall	.	1	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	2	2	1	.	.	1	.	1	.	1	.	.
13	<i>Helianthus tuberosus</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
14	<i>Impatiens parviflora</i> DC.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
15	<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	3	.	.	.	2	2
16	<i>Padus serotina</i> (Ehrh.) Borkh.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	1	2	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1
17	<i>Quercus rubra</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
18	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
19	<i>Setaria pumila</i> (Poir.) Roem. & Schult.	2	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	1
20	<i>Solidago canadensis</i> L.	.	1	.	1	1	.	2	1	1	.	3	1	1	1	1	1	3	2	.	1	2	1	1	.	.	
21	<i>Vicia grandiflora</i> Scop.	.	1

Objaśnienia: 1–4 – stopień pokrycia powierzchni transektu przez gatunek inwazyjny

Źródło: opracowanie własne

należał także uczepek amerykański *Bidens frondosa* i nawłóć kanadyjska *Solidago canadensis*. Odnotowano je odpowiednio na 76% i 72% badanych powierzchni. Częstym składnikiem roślinności wodnej była moczarka kanadyjska *Elodea canadensis* (w ponad połowie transektów). Do rzadkich gatunków inwazyjnych w badanej części doliny Warty należą: aster wierzbolistny *Aster × salignus*, kolczurka klapowana *Echinocystis lobata*, słonecznik bulwiasty *Helianthus tuberosus*, wyka brudnożółta *Vicia grandiflora* i szarłat szorstki *Amaranthus retroflexus*. Były one tylko jeden raz notowane w badanej części doliny (tab. 1). Gatunki te związane są z siedliskami segetalnymi, bądź są to „uciekinierzy” z przydomowych ogródków.



Ryc. 4. Klon jesionolistny to jeden z najczęstszych gatunków inwazyjnych w dolinie Warty
Na pierwszym planie młode drzewo, na drugim brzegu skupienie dorosłych osobników
w pobliżu miejscowości Sarbice
Źródło: B. Chmielecki, 2017

Gatunki inwazyjne notowano najliczniej w transektach położonych w niewielkiej odległości od mostu w Uniejowie, a więc w miejscach, gdzie zabudowa zbliża się do koryta rzeki (tab. 1, ryc. 1, 2). Liczba charakteryzowanych gatunków była tam równa bądź większa niż 10 w jednym transekcie.

Gatunki inwazyjne w dolinie Warty spotykano w 12 typach siedlisk przyrodniczych (tab. 2, ryc. 6). Z dokonanego zestawienia wynika, że najliczniej występowały one we fragmentarycznie zachowanych lasach łągowych (związek *Alno-Ulmion*) i na powierzchniach porośniętych roślinnością ruderalną (związek *Sisymbrium officinalis*). W łągach odnotowano prawie 21% stanowisk analizowanych gatunków, natomiast w drugim z wymienionych siedlisk – 16%. Dość licznie (ponad 10% stanowisk) gatunki inwazyjne występowały w zbiorowiskach murawowych, na-

Tabela 2. Wykaz siedlisk, w których stwierdzono występowanie gatunków inwazyjnych

L.p.	Typ siedliska	Oznaczenie transektu																								
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y
1	Zbiorowiska ze zw. <i>Potamion</i>	9	.	9	.	9	9	9	.	9	9	9	9	9	.	.	9	9	9	9	.	.	.	9	.	9
2	Zbiorowiska z rzędu <i>Bidentetalia tripartiti</i>	5 6	5	.	5 6	5	1 5	.	.	1,5 6	5 6	.	.	5	5	5	5	5	.	.	5	.	5	5	.	5
3	Zbiorowiska ze zw. <i>Sisymbrium offernalits</i>	.	1,6 7,21	.	.	6	1 6	1 6	1,5 6,13	6,7 19	.	.	1, 6	6	6, 11	.	6,2 19	6 6	3 6	6	2,3 6,7	.	2 6	7 6	3 6	3,6 19
4	Zbiorowiska ze zw. <i>Magnocaricion</i>	5	5	.	6	.	.	.	.	.	.	.	5	.	.	5, 10	.	.	.	10	10	.	.	.	.	.
5	Zbiorowiska z rzędu <i>Convolvuletalia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	6	4	.	.	6	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6	Zbiorowiska ze zw. <i>Filipendulion</i>	.	.	.	5,6 20	.	6	.	.	.	.	.	1,6 20	20	20	20	.	.	.	.	.	.	10	.	.	.
7	Zbiorowiska ze zw. <i>Arrhenatherion</i>	6	15	6	6	6	.	.	6	1,6	6	.	.	6	6	6	.	.	15	15	12 15	.	.	12 15	11	
8	Zbiorowiska ze zw. <i>Corynephorion canescens</i> i <i>Vicio-Potentillion argenteae</i>	6 19	3,6	.	.	6	.	.	19	6	6	6	6	.	.	6, 16 20	6 20 20	11 20 20	.	.	11 19	6 20	6 20	6 20	6 16 18	
9	Zbiorowiska ze zw. <i>Prunofructosion glutinosae</i>	.	12 18	.	.	.	.	.	.	.	.	.	16	12,17 18	.	.	17	.	20	.	.	.	.	.	.	1
10	Zbiorowiska ze zw. <i>Alnion glutinosae</i>	.	.	5	.	.	.	.	.	.	.	1 18	.	5,12	12, 14	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
11	Zbiorowiska ze zw. <i>Alno-Ulmiton</i>	1	1,5 6,20	1	1,6 20	1	1 6	1 20	1,5 12,20	1,5 20	1 4	1 20	1,6 14,16	1,6 14,16	1,12 14,16	1,12 17,18	1	1,5 20	1	1	1	1	1	1,5 20	1	.
12	Zbiorowiska ze zw. <i>Carpinion</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14,16 17,18	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Objaśnienia: 1-21 – numer gatunku inwazyjnego wg tabeli 1

Źródło: opracowanie własne

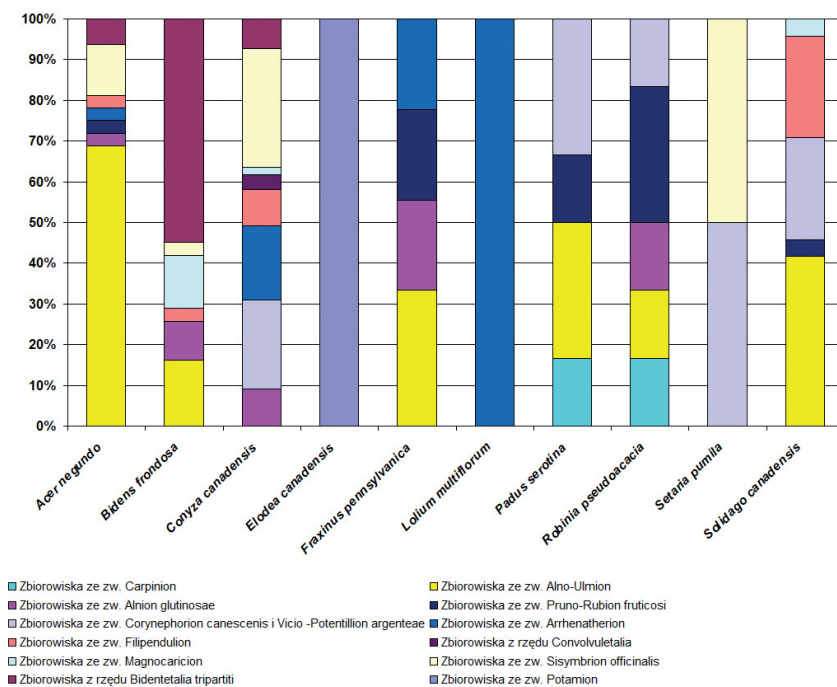
leżących do związków *Corynephorion canescentis* i *Vicio-Potentillion argenteae* oraz w płatach nitrofilnej roślinności terofitów letnich z rzędu *Bidentetalia tripartiti*. Rzadziej charakteryzowana grupa gatunków była składnikiem zbiorowisk łąkowych (związki *Arrhenatherion* i *Filipendulion*) (ryc. 7) oraz roślinności wodnej (związek *Potamion*) i olsów (związek *Alnion glutinosae*). W pozostałych grupach zbiorowisk stwierdzano mniej niż 5% notowań analizowanych gatunków.

Wśród analizowanych gatunków inwazyjnych stwierdzono grupę taksonów związanych wyłącznie z jednym typem siedliska (tab. 2). Są wśród nich: aster wierzbolisty (ryc. 5), moczarka kanadyjska, szarłat szorstki, słonecznik bulwiasty i wyka brudnożółta. Spowodowane to jest preferencjami siedliskowymi (np. *Elodea canadensis* – roślina wodna) bądź pojedynczym notowaniem (np. *Vicia grandiflora* – zbiorowiska pól uprawnych). Największą amplitudą ekologiczną charakteryzują się: przymiotno kanadyjskie, klon jesionolistny i uczep amerykański (ryc. 6). *Conyza canadensis* była stwierdzona w aż ośmiu typach siedlisk, *Acer negundo* w zbiorowiskach zaliczanych do siedmiu typów, a *Bidens frondosa* znaleziono w sześciu z nich. Ostatni z wymienionych taksonów, w typowych dla siebie zbiorowiskach terofitów letnich, odnotowano w ponad połowie wystąpień (55%). Przymiotno kanadyjskie największą liczbę notowań miało na suchych gruntach porolnych (ryc. 3) i siedliskach ruderalnych oraz w murawach napiaskowych ze związków *Corynephorion canescentis* i *Vicio-Potentillion argenteae*. Klon jesionolistny (ryc. 3, 4), mimo dużego zróżnicowania zajmowanych siedlisk, cechował się dużym przywiązaniem do łągów (szczególnie między Uniejowem a Ostrowskiem), gdzie miał prawie 69% wystąpień.



Ryc. 5. Aster wierzbolisty w płacie zbiorowiska welonowego z rzędu *Convolvuletalia* koło miejscowości Wieścice; towarzyszy mu główny składnik zbiorowiska – kielisznik zaroślowy

Źródło: B. Chmielecki, 2017



Ryc. 6. Spekttra fitocenotyczne najczęściej występujących gatunków roślin inwazyjnych
Źródło: opracowanie własne



Ryc. 7. Przymiotno kanadyjskie wkraczające do roślinności łąki świeżej w okolicach Kozubowa
Źródło: B. Chmielecki, 2017

Inne inwazyjne gatunki drzew: czeremcha amerykańska *Padus serotina*, dąb czerwony *Quercus rubra*, jesion pensylwański *Fraxinus pensylvanica* i robinia akacja *Robinia pseudoacacia* nie wykazywały przywiązania do konkretnego typu siedliska. Część ich stanowisk pochodzi prawdopodobnie z nasadzeń. Największe skupisko *Padus serotina* obserwowano na prawej krawędzi doliny Warty, pod linią wysokiego napięcia, między Uniejowem a Ostrowskiem. Nawłoc najczęściej lokalizowano w łęgach (ponad 40% notowań). Większe jej skupiska stwierdzono w pobliżu przeprawy promowej w Ostrowsku oraz wzdłuż koryta Warty na południe od Uniejowa. Gatunek ten nie tworzył jednak w żadnym transekcie zwartych łąnów. Godne odnotowania są także dwa gatunki inwazyjne typowe dla zbiorowisk welonowych: kolczurka klapowana *Echinocystis lobata* oraz aster wierzbolistny *Aster × salignus*. Pierwszy z nich występował na brzegu zarośli koło Uniejowa, natomiast aster wierzbolistny tworzył dwie niewielkie kępy w pobliżu miejscowości Wieścicie (ryc. 5). Najczęstszym gatunkiem inwazyjnym w łąkach był niecierpek drobnokwiatowy. Notowano go w parku w Uniejowie. Słonecznik bulwiasty *Helianthus tuberosus* stwierdzono na jedynym stanowisku, gdzie rósł w towarzystwie przymiotna kanadyjskiego i klonu jesionolistnego (ryc. 3).

DYSKUSJA

Sieć dolin rzecznych oraz inne struktury liniowe w krajobrazie (rowy, drogi, linie kolejowe) stanowią system korytarzy ekologicznych, które ułatwiają migrację różnym organizmom¹⁴. Szczególnie doliny rzeczne, dzięki ciągłości różnych siedlisk, mogą łączyć ze sobą oddalone od siebie obszary. Obecność pionierskich siedlisk w pobliżu koryta rzeki, które są konsekwencją procesów tworzących koryto oraz działalności człowieka, jest ważnym czynnikiem ułatwiającym wędrówkę roślin wzdłuż biegu rzeki. Wśród żyjących w nich i migrujących nimi roślin występuje wiele takich, które są uzależnione od tych siedlisk. Często są one nazywane „gatunkami korytarzy ekologicznych”. Dla nizinnych dolin Europy Środkowej podawanych jest 129 taksonów takich roślin. Są wśród nich gatunki rodzime, niektóre ginące lub zagrożone, a także wiele roślin inwazyjnych¹⁵.

Doliny rzeczne jako obszary o silnie zróżnicowanych siedliskach są miejscem występowania gatunków należących do różnych grup siedliskowych. Występują tu

¹⁴ L. Tomiałojć (red.), *Ochrona przyrody i środowiska w dolinach nizinnych rzek Polski*, Komitet Ochrony Przyrody, Instytut Ochrony Przyrody, Polska Akademia Nauk, Kraków, 1993.

¹⁵ M. Burkart, *River corridor plants (Stromtalpflanzen) in Central European lowland: a review of a poorly understood plant distribution pattern*, „Global Ecology and Biogeography” 2001, nr 10; Z. Dajdok, P. Pawlaczyk (red.), *Inwazyjne gatunki roślin ekosystemów mokradłowych Polski*, Wyd. Klubu Przyrodników, Świebodzin 2009; E. Kołaczowska, *Obce inwazyjne gatunki roślin w krajobrazie dolin Świdra i Rządzy*, „Prace Komisji Krajobrazu Kulturowego” 2010, nr 13, s. 152–163.

zarówno rośliny związane z siedliskami podmokłymi, jak i suchymi. Silna presja gospodarcza na te obszary sprawia, że znaczną część powierzchni tych struktur krajobrazowych porasta roślinność półnaturalna (łąki) lub sztuczna, antropogeniczna (zbiorowiska siedlisk segetalnych lub ruderalnych). Różnorodność siedlisk sprzyja występowaniu gatunków z różnych grup socjologicznych¹⁶. Roślinność naturalna, szczególnie w środkowej części kraju, ma marginalne znaczenie w strukturze szaty roślinnej tych obszarów.

Większość licznie notowanych gatunków inwazyjnych w dolinie Warty należy do częstych w innych dolinach rzek Polski. Obserwacja ta dotyczy klonu jesionolistnego, uczezu amerykańskiego, nawłoci i moczarki kanadyjskiej. Są to gatunki pospolite na większości mokradeł w Polsce, w tym w dolinach dużych rzek¹⁷. Porównując liczbę gatunków inwazyjnych występujących w badanym fragmencie doliny Warty, z wynikami podobnych badań w innych regionach kraju należy stwierdzić, że nie wyróżnia się ona pod względem liczby gatunków inwazyjnych. Badania szaty roślinnej lasów łęgowych Wyżyny Małopolskiej wykazały w nich 15 gatunków roślin obcych i inwazyjnych. Gatunkami inwazyjnymi, które mają największy udział we florze tych siedlisk są: *Acer negundo*, *Impatiens parviflora* i *Padus serotina*. Dość często notowano także gatunki z rodzaju nawłoc – *Solidago gigantea* i *S. canadensis*¹⁸. Analiza flory gatunków inwazyjnych w dolinach dwóch mazowieckich rzek (Świder i Rządza) wykazała występowanie w nich 14 i 11 taksonów tych roślin¹⁹. Podstawowy zestaw gatunków inwazyjnych w tych obiektach jest podobny do tego, jaki odnotowano na badanym odcinku doliny Warty. Znacznie mniejszy udział we florze dolin wymienionych mazowieckich

¹⁶ D. Wróbel, *Zróżnicowanie fitocenotyczne wybranych gatunków inwazyjnych w dolinach rzecznych Karpat i Kotliny Sandomierskiej*, „Fragmenta Floristica et Geobotanica Polonica” 2015, nr 22(1), s. 27–63.

¹⁷ J. Anioł-Kwiatkowska, *Moczarka kanadyjska *Elodea canadensis**, [w:] *Inwazyjne gatunki roślin ekosystemów mokradlowych Polski*, red. Z. Dajdok, Pawlaczyk P., Wyd. Klubu Przyrodników. Świebodzin 2009; D. Chmura, *Inwazyjne gatunki drzew mokradeł Polski – klon jesionolistny *Acer negundo* i jesion pensylwański *Fraxinus pennsylvanica**, [w:] *Inwazyjne gatunki roślin ekosystemów mokradlowych Polski*, red. Z. Dajdok, P. Pawlaczyk, Wyd. Klubu Przyrodników. Świebodzin 2009; A. Nowak, Z. Kącki, *Gatunki z rodzaju nawłoc *Solidago* spp.*, [w:] *Inwazyjne gatunki roślin ekosystemów mokradlowych Polski*, red. Z. Dajdok, P. Pawlaczyk, Wyd. Klubu Przyrodników. Świebodzin 2009; B. Tokarska-Guzik *The Establishment and Spread of Alien Plant Species (Kenophytes) in the Flora of Poland*; A. Urbisz, A. Urbisz, B. Błażyca, B. Tokarska-Guzik, *Uczep amerykański *Bidens frondosa**, [w:] *Inwazyjne gatunki roślin ekosystemów mokradlowych Polski*, red. Z. Dajdok, P. Pawlaczyk, Wyd. Klubu Przyrodników, Świebodzin 2009; M. Zajac, A. Zajac, *Success Factors enabling the penetration of Mountain areas by kenophytes: an example from the northern Polish Carpathians*. [w:] *Plant Invasions: Species Ecology and Ecosystem Management*, red. G. Brundu, J. Brock, I. Camara, L. Child, M. Wade, Backhuys Publishers, Leiden 2001.

¹⁸ J. Koba, *Alien and invasive plant species in plant communities of floodplain forests of the Malopolska Upland*, „Annales UMCS, sec. C” 2014, nr 69(2), s. 19–28.

¹⁹ E. Kołaczewska *Obce inwazyjne gatunki roślin w krajobrazie dolin Świdra i Rządzy*, „Prace Komisji Krajobrazu Kulturowego” 2010, nr 13, s. 152–163.

rzek mają taksony roślin związanych z siedliskami nieleśnymi. Związane jest to zapewne z wielkością dolin oraz ze zróżnicowaniem w nich siedlisk. W monografii przedstawiającej gatunki inwazyjne Kampinoskiego Parku Narodowego wykazano obecność 40 taksonów roślin inwazyjnych. Większość z nich (26 gatunków) charakteryzuje się bardzo licznymi lub częstymi stanowiskami na tym terenie. Najliczniejszymi są gatunki związane z siedliskami otwartymi m.in. *Conyza canadensis* i *Bidens frondosa*²⁰.

Pola, a szczególnie grunty porolne, są dogodnym miejscem do ekspansji inwazyjnych gatunków roślin. Dolina Warty jest obszarem w dużym stopniu przekształconym rolniczo i obecność tego typu gruntów jest powszechna. Prawie każde pole było, w mniejszym lub większym stopniu, siedliskiem przymiotna kanadyjskiego. Gatunek ten jest niezwykle skuteczny w rozprzestrzenianiu się. Wynika to z tworzenia ogromnej liczby nasion, łatwego zapylenia, krótkiego okresu od kwitnienia do produkcji nasion, niespecyficznych wymagań siedliskowych, łatwości i odległości rozsiewania się nasion oraz długiej żywotności nasion w glebie²¹. Często gatunek ten wkraczał na inne siedliska (tab. 2, ryc. 7). Jego powszechność jest też cechą pobliskiej pradoliny warszawsko-berlińskiej²² oraz całej gminy Uniejów²³. Gatunkowi temu, na niektórych polach, towarzyszyły inne terofity (np. chwastnica, szarłat, włośnica). Brak użytkowania gruntów przez kilka lat sprzyjał wkraczaniu innych gatunków inwazyjnych takich jak: klon jesionolistny, nawłoc kanadyjska oraz słonecznik bulwiasty (ryc. 3). Obserwacja ta jest spójna z wynikami badań D. Wróbla²⁴.

Za główne zagrożenia wpływające na różnorodność biologiczną większości formacji roślinnych uważa się obecnie: zmiany klimatu, utratę siedlisk i inwazje biologiczne²⁵. Ostatni czynnik jest potęgowany działalnością gospodarzą człowieka. Szczególnie negatywny wpływ mają w tym zakresie intensywne gałęzie rolnictwa i ogrodnictwa, ukierunkowane na osiągnięcie maksymalnego zysku. Są one odpowiedzialne za większość roślin inwazyjnych sprowadzonych do

²⁰ A. Otręba, D. Michalska-Hejduk, *Inwazyjne gatunki roślin w Kampinoskim Parku Narodowym i w jego sąsiedztwie*, Kampinoski Park Narodowy, Izabelin 2014.

²¹ L.M. Karlsson, P. Milberg, *Comparing after ripening response and germination requirements of *Conyza canadensis* and *C. bonariensis* (Asteraceae) through logistics functions*, „Weed Research” 2007, nr 47; J.H. Hao, S. Qiang, Q.Q. Liu, F. Cao, *Reproductive traits associated with invasiveness in *Conyza sumatrensis**, „Journal of Systematics and Evolution” 2009, nr 47, s. 433–441.

²² D. Kopeć, L. Kucharski, I. Zajac, 2014. *Flora*, [w:] *Pradolina Bzury–Neru. Monografia przyrodnicza obszaru Natura 2000*, red. L. Kucharski, D. Kopeć, Towarzystwo Przyrodników Ziemi Łódzkiej, Łódź 2014.

²³ B. Chmielecki, materiały niepublikowane, 2016.

²⁴ D. Wróbel, *Zróżnicowanie fitocenotyczne wybranych gatunków inwazyjnych w dolinach rzecznych Karpat i Kotliny Sandomierskiej*, „Fragmenta Floristica et Geobotanica Polonica” 2015, nr 22(1), s. 47–63.

²⁵ O.E. Sala, F.S Chapin III i.in., *Global biodiversity scenarios for the year 2100*, „Science” 2000, nr 12, s. 1770–1774.

Europy jako rośliny rolnicze lub ozdobne²⁶. Praktyka z wielu regionów Polski i świata pokazuje, że walka z niektórymi gatunkami inwazyjnymi jest bardzo trudna, kosztowna i pracochłonna²⁷. W niektórych przypadkach efekty są bardzo wątpliwe. Zdecydowanie lepszą strategią jest ochrona dolin rzecznych przed wnikaniem tych gatunków²⁸.

Wnikanie obcych gatunków roślin do dolin może być skutecznie ograniczone tylko wówczas, gdy podejmie się działania polegające między innymi na: ograniczeniu hodowli roślin o charakterze inwazyjnym w przydomowych ogrodach, wprowadzaniu do założeń ozdobnych rodzimych gatunków lub obcych nieinwazyjnych, starannym usuwaniu odpadów roślin ozdobnych, wśród których znajdują się taksony inwazyjne oraz prowadzeniu edukacji na temat gatunków inwazyjnych i ich negatywnego wpływu na różnorodność biologiczną²⁹. Należy wziąć to pod uwagę w perspektywie ochrony doliny Warty.

WNIOSKI

- 1) Masowe rozprzestrzenianie się obcych gatunków roślin stanowi duże zagrożenie dla różnorodności biologicznej oraz rodzimej przyrody, w tym także dla obszarów chronionych.
- 2) Badany odcinek doliny Warty jest miejscem występowania 21 gatunków roślin inwazyjnych. Duże zróżnicowanie siedlisk powoduje, że występują tu zarówno rośliny związane z miejscami podmokłymi jak i siedliskami suchymi.

²⁶ P.E. Hulme, *Biological invasions in Europe: drivers, pressures, states, impacts and responses*, [w:] *Biodiversity Under Threat*, red. Hester R., Harrison R.M., „Issues in Environmental Science and Technology” 2007, nr 25, s. 56–80.

²⁷ B. Tokarska-Guzik, K. Koszela, *Program zwalczania inwazyjnych gatunków z rodzaju rdestowiec Reynoutria (Fallopia) na obszarze ostoi siedliskowej Natura 2000 „Graniczny Meander Odry”*, [w:] *Inwazyjne gatunki roślin ekosystemów mokradłowych Polski*, red. Z. Dajdok, P. Pawlaczyk, Wyd. Klubu Przyrodników. Świebodzin 2009; L. Krzysztofiak, *Zwalczanie barszczu Sosnowskiego na Suwalszczyźnie*, [w:] *Inwazyjne gatunki roślin ekosystemów mokradłowych Polski*, red. Z. Dajdok, P. Pawlaczyk, Wyd. Klubu Przyrodników. Świebodzin, 2009; K. Najbereg, W. Solarz, *Gatunki obce. Przyczyny inwazyjnych zachowań i metody zwalczania*, „Kosmos” 2016, nr 1, s. 81–91.

²⁸ Z. Dajdok, B. Tokarska-Guzik, *Doliny rzeczne i wody stojące jako siedliska gatunków inwazyjnych*, [w:] *Inwazyjne gatunki roślin ekosystemów mokradłowych Polski*, red. Z. Dajdok, P. Pawlaczyk, Świebodzin 2009.

²⁹ A. Otręba, D. Michalska-Hejduk, *Inwazyjne gatunki roślin w Kampinoskim Parku Narodowym i w jego sąsiedztwie*; B. Tokarska-Guzik, Z. Dajdok, M. Zajac, A. Zajac, A. Urbisz, W. Danielewicz, C. Hołdyński, *Rośliny obcego pochodzenia w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem gatunków inwazyjnych*; A. Obidziński, E. Kołaczowska, A. Otręba, *Metody zwalczania obcych gatunków roślin występujących na terenach Puszczy Kampinoskiej*, Kampinoski Park Narodowy, Izabelin 2016.

- 3) Gatunkami najczęściej występującymi są: *Acer negundo*, *Bidens frondosa*, *Conyza canadensis* oraz *Solidago canadensis*.
- 4) Charakteryzowane gatunki były najliczniej notowane w zdegenerowanych płatach łągów i na powierzchniach pokrytych roślinnością ruderalną; rzadziej w murawach napiaskowych oraz w zbiorowiskach terofitów.
- 5) Rozprzestrzenianiu się gatunków poza strefę położoną najbliżej koryta sprzyja występowanie zbiorowisk o rozluźnionej strukturze (dotyczy zarówno roślinności leśnej jak i nieleśnej).
- 6) Siedliskami przyrodniczymi dość odpornymi na inwazję gatunków obcych są półnaturalne łąki oraz zbiorowiska szuwarowe o zwartej strukturze.
- 7) W celu zachowania naturalnego charakteru dolin rzecznych konieczne jest hamowanie ekspansji obcych gatunków roślin poprzez monitorowanie ich populacji i ograniczanie takich form działalności gospodarczej człowieka, które ułatwiają im inwazję.

Bibliografia

- Anioł-Kwiatkowska J., *Moczarka kanadyjska Elodea canadensis*, [w:] *Inwazyjne gatunki roślin ekosystemów mokradłowych Polski*, red. Z. Dajdok, P. Pawlaczyk, Wyd. Klubu Przyrodników, Świebodzin 2009.
- Burkart M., *River corridor plants (Stromtalplanzen) in Central European lowland: a review of a poorly understood plant distribution pattern*, „Global Ecology and Biogeography” 2001, nr 10, s. 449–468.
- Chmura D. 2009, *Inwazyjne gatunki drzew mokradel Polski – klon jesionolistny Acer negundo i jesion pensylwański Fraxinus pennsylvanica*, [w:] *Inwazyjne gatunki roślin ekosystemów mokradłowych Polski*, red. Z. Dajdok, P. Pawlaczyk, Wyd. Klubu Przyrodników, Świebodzin 2009.
- Cronk Q.C.B., Fuller J.L., *Plant invaders. The threat to natural ecosystems*, Earthscan Publications Ltd, London and Sterling 2001.
- Daehler C.C., Carino D.A., *Predicting invasive plants: prospectus for a general screening system based on current regional models*, „Biological Invasions” 2000, nr 2, s. 92–103.
- Dajdok Z., Pawlaczyk P. (red.), *Inwazyjne gatunki roślin ekosystemów mokradłowych Polski*, Wyd. Klubu Przyrodników, Świebodzin 2009.
- Dajdok Z., Tokarska-Guzik B., *Doliny rzeczne i wody stojące jako siedliska gatunków inwazyjnych*, [w:] *Inwazyjne gatunki roślin ekosystemów mokradłowych Polski*, red. Z. Dajdok, P. Pawlaczyk, Wyd. Klubu Przyrodników, Świebodzin 2009.
- Dzieduszyńska D., Kittel P., *Basen uniejowski – historia i stan badań paleogeograficznych w Uniwersytecie Łódzkim*, „Biuletyn Uniejowski” 2012, t. 1, s. 189–203.
- Faliński J.B., *Antropogeniczna roślinność Puszczy Białowieskiej jako wynik synantropizacji naturalnego kompleksu leśnego*, „Rozprawy Uniwersytetu Warszawskiego” 1966, nr 13, s. 266.
- Genovesi P., Shine C., *European strategy on invasive alien species*, „Nature and Environment” 2004, nr 137, Council of Europe Publishing, s. 1–68.
- Hao J.H., Qiang S., Liu Q.Q., Cao F., *Reproductive traits associated with invasiveness in Conyza sumatrensis*, „Journal of Systematics and Evolution” 2009, nr 47, s. 245–254.

- Hulme P.E., *Biological invasions in Europe: drivers, pressures, states, impacts and responses*, [w:] *Biodiversity Under Threat*, red. R. Hester, R.M. Harrison, Issues in Environmental Science and Technology 2007, nr 25, s. 56–80.
- Jones C.C., Acker S.A., Halpern C.B., *Combining local- and large-scale models to predict the distributions of invasive plant species*, „Ecological Applications” 2010, nr 20(2), s. 311–326.
- Karlsson L.M., Milberg P., *Comparing after ripening response and germination requirements of *Conyza canadensis* and *C. bonariensis* (Asteraceae) through logistics functions*, „Weed Research” 2007, nr 47, s. 433–441.
- Koba J., *Alien and invasive plant species in plant communities of floodplain forests of the Malopolska Upland*, „Annales UMCS, sec. C” 2014, nr 69(2), s. 19–28.
- Kobojek E., *Krajobraz kulturowy doliny Warty w okolicach Uniejowa*, „Biuletyn Uniejowski” 2016, t. 5, s. 175–191.
- Kobojek E., *Położenie fizycznogeograficzne miasta i gminy Uniejów*, „Biuletyn Uniejowski” 2012, t. 1, s. 9–22.
- Kołaczkowska E., *Obce inwazyjne gatunki roślin w krajobrazie dolin Świdra i Rządzy*, „Prace Komisji Krajobrazu Kulturowego” 2010, nr 13, s. 152–163.
- Kondracki J., *Geografia regionalna Polski*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002.
- Kopeć D., Kucharski L., Zajac I., *Flora*, [w:] *Pradolina Bzury-Neru. Monografia przyrodnicza obszaru Natura 2000*, red. L. Kucharski, D. Kopeć, Towarzystwo Przyrodników Ziemi Łódzkiej, Łódź 2014.
- Krebs J.Ch., *Ekologia. Eksperymentalna analiza rozmieszczenia i liczebności*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2001.
- Krzysztofiak L., *Zwalczanie barszczu Sosnowskiego na Suwalszczyźnie*, [w:] *Inwazyjne gatunki roślin ekosystemów mokradłowych Polski*, red. Z. Dajdok, P. Pawlaczyk, Wyd. Klubu Przyrodników, Świebodzin 2009.
- Kucharski L., Barcka A., Chmielecki B., *Flora starorzeczy w dolinie Warty – stan, zagrożenia i możliwości ochrony*, „Biuletyn Uniejowski” 2013, t. 2, s. 23–38.
- Mack R.N., Simberloff D.S., Lonsdale W.M., Evans H., Clout M., Bazzaz F.A., *Biotic invasions: Causes, epidemiology, global consequences, and control*, „Ecological Applications” 2000, nr 10, s. 689–710.
- Matuszkiewicz W., *Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2005.
- Mirek Z., Piękoś-Mirkowa H., Zajac A., Zajac M., *Flowering plants and pteridophytes of Poland. A checklist. Krytyczna lista roślin naczyniowych Polski*, W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków 2002.
- Mooney H.A., Hoops R.J. (red.), *Invasive species in a changing world. A project of SCOPE*, The Scientific Committee on Problems of the Environment. Island Press, Washington, D.C.–Covelo, California, 2000.
- Najberg K., Solarz W., *Gatunki obce. Przyczyny inwazyjnych zachowań i metody zwalczania*, „Kosmos” 2016, nr 65(1), s. 81–91.
- Nowak A., Kącki Z., *Gatunki z rodzaju nawłóć *Solidago* spp.*, [w:] *Inwazyjne gatunki roślin ekosystemów mokradłowych Polski*, red. Z. Dajdok, P. Pawlaczyk, Wyd. Klubu Przyrodników, Świebodzin 2009.
- Obidziński A., Kołaczkowska E., Otręba A. (red.), *Metody zwalczania obcych gatunków roślin występujących na terenach Puszczy Kampinoskiej*, Kampinoski Park Narodowy, Izabelin 2016.

- Otręba A., Michalska-Hejduk D. (red.), *Inwazyjne gatunki roślin w Kampinoskim Parku Narodowym i w jego sąsiedztwie*, Kampinoski Park Narodowy, Izabelin 2014.
- Petera-Zganiacz J., Forsygiak J., *Historia rozwoju doliny Warty w basenie uniejowskim*, „Biuletyn Uniejowski” 2012, t. 1, s. 23–41.
- Pyšek P., Richardson D.M., Rejmánek M., Webster G.L., Williamson M., Kirschner J., *Alien plants in checklists and flores: towards better communication between taxonomists and ecologists*, „Taxon” 2004, nr 53(1), s. 131–143.
- Richardson D.M., Pyšek P., Rejmánek M., Barbour M.G., Panetta F.D., West C.J., *Naturalization and invasion of alien plant: concepts and definitions*, „Diversity and Distributions” 2000, nr 6, s. 93–107.
- Sala O.E., Chapin III F.S., Armesto J.J., Berlow E., Bloomfield J., Dirzo R., Huber-Sanwald E., Hueneke L.F., Jackson R.B., Kinzig A., Leemans R., Lodge D.M., Mooney H.A., Oesterheld M., Poff N.L., Sykes M.T., Walker B.H., Walker M., Wall D.H., *Global biodiversity scenarios for the year 2100*, „Science” 2000, nr 287 issue 5459, s. 1770–1774.
- Solarz W., *Przyczyny i skutki inwazji biologicznych na świecie i w Polsce*, „Studia i Materiały CEPL w Rogowie” 2012, nr 33(4), s. 9–14.
- Thiele J., Otte A., *Invasion patterns of *Heracleum mantegazzianum* in Germany on the regional and landscape scales*, „Journal for Nature Conservation” 2008, nr 16(2), s. 61–71.
- Thuiller W., Albert C., Araújo M.B., Berrv P.M., Guisan A., Hickler T., Midgley G.F., Paterson J., Schurr F.M., Sykes M.T., Zimmermann N.E., *Predicting global change impacts on plant species' distributions: Future challenges*, „Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics” 2008, nr 9(3–4), s. 137–152.
- Tokarska-Guzik B., *The Establishment and Spread of Alien Plant Species (Kenophytes) in the Flora of Poland*, Wyd. Uniwersytetu Śląskiego, Katowice 2005.
- Tokarska-Guzik B., Koszela K., *Program zwalczania inwazyjnych gatunków z rodzaju *Reynoutria* (*Fallopia*) na obszarze ostoi siedliskowej Natura 2000 „Graniczny Meander Odry”*, [w:] *Inwazyjne gatunki roślin ekosystemów mokradłowych Polski*, red. Z. Dajdok, P. Pawlacyk, Wyd. Klubu Przyrodników, Świebodzin 2009.
- Tokarska-Guzik B., Dajdok Z., Zając M., Zając A., Urbisz A., Danielewicz W., Hołdyński C., *Rośliny obcego pochodzenia w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem gatunków inwazyjnych*, Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, Warszawa 2014.
- Tomiałojć L. (red.), *Ochrona przyrody i środowiska w dolinach nizinnych rzek Polski*, Komitet Ochrony Przyrody, Instytut Ochrony Przyrody, Polska Akademia Nauk, Kraków 1993.
- Urbisz A., Urbisz A., Błażyca B., Tokarska-Guzik B., *Uczep amerykański *Bidens frondosa**, [w:] *Inwazyjne gatunki roślin ekosystemów mokradłowych Polski*, red. Z. Dajdok, P. Pawlacyk, Wyd. Klubu Przyrodników, Świebodzin 2009.
- Wróbel D., *Zróźnicowanie fitocenotyczne wybranych gatunków inwazyjnych w dolinach rzecznych Karpat i Kotliny Sandomierskiej*, „Fragmenta Floristica et Geobotanica Polonica” 2015, nr 22(1), s. 47–63.
- Zając M., Zając A. 2001. *Success Factors enabling the penetration of Mountain areas by kenophytes: an example from the northern Polish Carpathians*, [w:] *Plant Invasions: Species Ecology and Ecosystem Management*, red. G. Brundu, J. Brock, I Camara, L. Child, M. Wade, Backhuys Publishers, Leiden, 2001.

INVASIVE SPECIES IN THE MIDDLE PART OF THE WARTA VALLEY

Summary

The analysis covers invasive species of plants in the middle part of the Warta Valley. The research was carried out using the transect method. 21 species of invasive plants have been identified, among which the most numerous were *Conyza canadensis*, *Acer negundo*, *Bidens frondosa*, *Solidago canadensis* and *Elodea canadensis*. Invasive species were found in 12 types of habitats, but mostly in marshy woods (*Almo-Ulmion* relationship) and in biotopes with ruderal vegetation (*Sisymbrium officinalis* relationship). Invasive plants were the most numerous in the transects in the vicinity of Uniejów. Analysis of the research findings indicates that the flora of the examined part of the Warta valley has been changed to a moderate degree by invasion of non-native plant species.

Keywords: invasive species, habitat, Warta valley