

MARTA WEBER-SIWIRSKA¹, MIECZYŚLAW CZEKALSKI²

Odnawianie się generatywne drzew i krzewów na terenie Wrocławia

Natural regeneration of trees and shrubs in the city of Wrocław

¹Institut Architektury Krajobrazu, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
Pl. Grunwaldzki 24a, 50-375 Wrocław
Institute of Landscape Architecture, University of Environmental and Life Sciences
24a Pl. Grunwaldzki, 50-375 Wrocław, Poland
e-mail: masiwirska@o2.pl

²Katedra Ogrodnictwa, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
Pl. Grunwaldzki 24a, 50-375 Wrocław
Department of Horticulture, University of Environmental and Life Sciences
24a Pl. Grunwaldzki, 50-375 Wrocław, Poland

Received: 3 August 2007, Accepted: 20 October 2007

ABSTRACT: The paper reports results of natural regeneration of trees and shrubs observed in years of 1999-2001 in various habitats located in 25 areas of Wrocław city (parks, cemeteries, squares, greens along streets). Number of seedlings was estimated by using a five-degree-scale. Vegetal season of the city of Wrocław, situated in the Lower Silesia, SW Poland, is one of the longest in Poland, thus a higher number of non-native plant taxa can be observed comparing to the other regions of the country. Altogether 312 taxa of trees and shrubs were observed, including 44 naturally self-sowed taxa, from which 26 were native and 18 introduced. Non-native species were represented mainly by those originated from North America and to a lesser extent from Asia. This indicates their good acclimatization in natural conditions of Wrocław, so the mentioned taxa may be recommended for planting in urban conditions. However seedlings of all non-native taxa, although potentially able to colonize the surveyed sites could not survive urban conditions. The main reason of the unsatisfactory regeneration was strong competition with cover-ground plants, especially English ivy (*Hedera helix* L.), as well as compacted soil, which negatively affects seeds germination and growth of roots.

Key words: synantropization, vegetal season, growing of trees

Wstęp

Problem niekorzystnego wpływu urbanizacji na stan zieleni miejskiej stał się obiektem zainteresowania stosunkowo niedawno, toteż prace dotyczące obsiewania się drzew i krzewów w warunkach aglomeracji miejskich nie są zbyt liczne w literaturze naukowej. Dotychczas prace takie przeprowadzono na terenie Szczecina (Czekalski 1969, 1971) i Poznania (Czekalski, Wyrzykiewicz-Raszewska 1992). Badania samosiewnego odnawiania się roślin drzewiastych prowadzone były też w arboretach

i ogrodach botanicznych – w Ogrodzie Dendrologicznym w Glinnej koło Szczecina (Czekalski 1971), w zabytkowym parku w Gdańsku-Oliwie (Czekalski 1988), w Arboretum Leśnym SGGW w Rogowie (Tumiłowicz 1992), w Arboretum Kórnickim (Dolatowski 1992), w Ogrodzie Botanicznym UAM w Poznaniu (Łukaszewicz 1994), w Ogrodzie Botanicznym Uniwersytetu Wrocławskiego w 1999 roku (Czekalski, Grochowski 2001). Obecność siewek odnotowywano też przy okazji prowadzenia innych badań dendrologicznych: na terenach miejskich (Krzysik i in. 1973, Czekalski 1993, Czekalski, Turkowiak 1985, Czekalski, Janowska 1986, Czekalski, Danielewicz 1993) oraz w warunkach leśnych i arboretach (Browicz 1953, Chylarecki 1963, Tumiłowicz 1969, 1971, 1988, 1993, Bartkowiak, Zieliński 1970, Bellon i in. 1977, Danielewicz 1993, Danielewicz, Maliński 1995, 1996, 1997, 2003, Czekalski 1996, Reda, Panek 1999, Adamowski i in. 1998, 2002). W niniejszym opracowaniu przedstawiono naturalne obsiewanie się roślin drzewiastych we Wrocławiu, na tle warunków przyrodniczych całego miasta oraz obiektów, w których wykonano badania szczegółowe. Podjęto także próbę porównania klimatu obszarów naturalnego występowania gatunków obcego pochodzenia i Wrocławia, jako terenu ich uprawy i samoobsiewania się. Dokonano klasyfikacji synantropijnej taksonów tworzących naturalny samosiew (Kornaś 1968). Wyniki przeprowadzonych badań mogą być pomocne w doborze gatunków dla terenów zieleni Wrocławia, a w pewnym zakresie także dla innych polskich miast.

Teren badań i metoda

Obserwacje siewek prowadzono od kwietnia 1999 roku do października 2001 roku w 11 parkach, 3 cmentarzach, 8 skwerach i placach oraz 3 pasach zieleni przy ulicach, biorąc pod uwagę:

- liczbę siewek wydawanych przez rośliny poszczególnych taksonów,
- częstość wydawania siewek przez rośliny poszczególnych taksonów,
- miejsce obsiewu ze względu na odległość siewek od okazu matecznego.

Dla ilościowego określenia samosiewów przyjęto pięciostopniową skalę według Tumiłowicza (1992) oraz Czekalskiego i Wyrzykiewicz-Raszewskiej (1992):

- obsiew sporadyczny (1-3 siewki),
- obsiew pojedynczy (4-10 siewek),
- obsiew dość liczny (11-50 siewek),
- obsiew liczny (51-100 siewek),
- obsiew masowy (powyżej 100 siewek).

Częstość kiełkowania siewek analizowano biorąc pod uwagę liczbę wszystkich miejsc występowania danego taksonu, w porównaniu do liczby stanowisk, na których stwierdzono spontaniczny obsiew.

Miejsce obsiewu analizowano pod kątem odległości od okazu matecznego, przy czym wyróżniono trzy progi odległościowe:

- w obrębie korony,
- w pobliżu korony – do 15 m od jej brzegu,
- w odległości ponad 15 m od brzegu korony (Tab. 1).

Tabela 1. – Table 1.

Drzewa i krzewy obsiewające się na terenie Wrocławia w latach 1999-2001, ich przynależność synantropijna (sensu Kornaś 1968) i miejsce obsiewu
 Trees and shrubs self-sowed in the city of Wrocław from 1999 to 2001, their synanthropic category (sensu Kornaś 1968) and places of self-sowing

Obiekt Object	Takson Taxon	Przynależność synantropijna Synanthropic category	Obsiew Ways of self-sowing ¹⁾							Miejsce obsiewu Places of self-sowing ²⁾		
			a	b	c	d	e		A	B	C	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
	<i>Acer campestre</i> L.	apofit / apophyte	-	-	x	-	-	x	-	-	-	-
	<i>Acer negundo</i> L.	kenofit / kenophyte	2*	x*	-	-	-	x	-	-	-	-
	<i>Acer platanoides</i> L.	apofit / apophyte	-	-	-	-	x	-	-	-	x	-
	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	apofit / apophyte	-	-	x	-	-	-	x	x	-	-
	<i>Acer saccharinum</i> L.	ergazjofit / ergazyophyte	-	-	-	-	-	x	x	-	-	-
	<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	kenofit / kenophyte	2*	-	x*	-	-	-	x	-	-	-
	<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	efemerofit / efemerophyte	-	4*	-	x*	-	-	-	-	-	x
	<i>Cornus mas</i> L.	kenofit / kenophyte	-	x	-	-	-	-	x	x	-	-
	<i>Corylus avellana</i> L.	apofit / apophyte	3*	-	x*	-	-	-	x	x	-	-
	<i>Forsythia xintermedia</i> Zabel.	kenofit / kenophyte	x	-	-	-	-	-	x	-	-	-
Park im. J. Słowackiego / J. Słowacki's Park	<i>Platanus xhispanica</i> Mill. ex Münchh. 'Acerifolia'	antropofit / antropophyte	3*	-	x*	-	-	x	x	-	-	-
	<i>Quercus petraea</i> (Matt.) Liebl.	apofit / apophyte	1*	-	x*	-	-	x	-	-	-	-
	<i>Robinia pseudacacia</i> L.	kenofit / kenophyte	-	x	-	-	-	x	x	-	-	-
	<i>Symphoricarpos albus</i> (L.) S. F. Blake	ergazjofit / ergazyophyte	x	-	-	-	-	-	-	x	-	-
	<i>Taxus baccata</i> L.	apofit / apophyte	-	-	-	-	x	-	x	x	-	-
	<i>Tilia cordata</i> Mill.	apofit / apophyte	-	-	x	-	-	-	-	-	x	-
	<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	apofit / apophyte	-	7*	x*	-	-	-	-	x	x	-
	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	apofit / apophyte	-	6*	x*	-	-	-	x	x	-	-
	<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	efemerofit / efemerophyte	-	7*	x*	-	-	-	x	x	-	-
	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	apofit / apophyte	-	-	x	-	-	-	x	x	-	-
	<i>Fragaria excelsior</i> L.	apofit / apophyte	2*	x*	-	-	-	-	x	-	-	-

Wyspa Tamka / Tamka Island	<i>Sambucus nigra</i> L.	apofit / apophyte	1*	x*	-	-	-	x	-	-
	<i>Carpinus betulus</i> L.	apofit / apophyte	1*	x*	-	-	-	x	-	-
	<i>Fraxinus excelsior</i> L.	apofit / apophyte	3*	x*	-	-	-	x	-	-
	<i>Quercus robur</i> L.	apofit / apophyte	-	-	x	-	-	x	x	-
	<i>Sambucus nigra</i> L.	apofit / apophyte	x	-	-	-	-	-	x	-
	<i>Taxus baccata</i> L.	apofit / apophyte	-	-	x	-	-	x	-	-
	<i>Acer negundo</i> L.	kenofit / kenophyte	x	-	-	-	-	x	-	-
	<i>Acer platanoides</i> L.	apofit / apophyte	-	-	x	-	-	x	x	-
	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	apofit / apophyte	-	-	x	-	-	x	x	-
	<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	kenofit / kenophyte	-	x	-	-	-	x	-	-
	<i>Betula pendula</i> Roth	apofit / apophyte	-	-	x	-	-	-	x	-
	<i>Carpinus betulus</i> L.	apofit / apophyte	1*	x*	-	-	-	x	-	-
	<i>Corylus avellana</i> L.	apofit / apophyte	2*	-	x*	-	-	-	-	x
	<i>Fagus sylvatica</i> L.	apofit / apophyte	-	-	-	x	-	-	x	-
	<i>Fraxinus excelsior</i> L.	apofit / apophyte	-	9*	x*	-	-	-	x	x
	<i>Hedera helix</i> L.	apofit / apophyte	-	x	-	-	-	-	x	-
	<i>Philadelphus coronarius</i> L.	archofit / archeophyte	-	x	-	-	-	-	-	x
	<i>Quercus robur</i> L.	apofit / apophyte	-	-	37*	x*	-	-	x	-
	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	kenofit / kenophyte	-	-	23*	x*	-	-	x	-
<i>Taxus baccata</i> L.	apofit / apophyte	-	9*	x*	-	-	-	x	-	
<i>Tilia cordata</i> Mill.	apofit / apophyte	-	-	-	x	-	-	x	x	
<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	apofit / apophyte	-	-	19*	x*	-	-	x	x	
<i>Acer campestre</i> L.	apofit / apophyte	-	5*	x*	-	-	-	x	-	
<i>Acer platanoides</i> L.	apofit / apophyte	-	-	x	-	-	-	x	-	
<i>Acer tataricum</i> L.	antropofit / antropophyte	-	x	-	-	-	-	x	-	
<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	kenofit / kenophyte	-	x	-	-	-	-	x	-	
<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	efemerofit / efemerophyte	2*	-	x*	-	-	-	-	x	
<i>Carpinus betulus</i> L.	apofit / apophyte	x	-	-	-	-	-	x	-	
<i>Crataegus laevigata</i> (Poit.) DC.	apofit / apophyte	-	x	-	-	-	-	x	-	
<i>Fagus sylvatica</i> L.	apofit / apophyte	-	-	x	-	-	-	x	-	
<i>Ligustrum vulgare</i> L.	apofit / apophyte	-	9*	-	-	-	-	x	-	

Fosa Miejska
/ City Moat

Fosa Miejska / City Moat	<i>Platanus xhispanica</i> Mill. ex Münchh. 'Acerifolia'	efemerofit / efemerophyte	3*	-	x*	-	-	-	-	x	-
	<i>Quercus robur</i> 'Fastigiata'	kenofit / kenophyte	-	-	-	x	-	-	x	-	-
	<i>Quercus rubra</i> L.	kenofit / kenophyte	-	-	x	-	-	-	x	-	-
	<i>Tilia cordata</i> Mill.	apofit / apophyte	-	-	12*	x*	-	-	x	x	x
	<i>Ulmus glabra</i> Huds.	apofit / apophyte	x	-	-	-	-	-	x	-	-
	<i>Acer platanoides</i> L.	apofit / apophyte	-	-	x	-	-	-	x	x	-
	<i>Betula pendula</i> Roth	apofit / apophyte	-	-	-	-	x	-	-	x	-
	<i>Carpinus betulus</i> L.	apofit / apophyte	-	-	37*	-	-	x*	-	x	-
	<i>Fraxinus excelsior</i> L.	apofit / apophyte	-	6*	-	x*	-	-	-	x	-
	<i>Platanus xhispanica</i> Mill. ex Münchh. 'Acerifolia'	efemerofit / efemerophyte	2*	-	-	x*	-	-	-	x	x
Park im. Jana Kasprowicza / J.Kasprowicz's Park	<i>Quercus robur</i> L.	apofit / apophyte	-	-	-	x	-	-	x	-	-
	<i>Sambucus nigra</i> L.	apofit / apophyte	-	-	x	-	-	-	x	-	-
	<i>Sorbus aucuparia</i> L.	apofit / apophyte	x	-	-	-	-	-	x	-	-
	<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	apofit / apophyte	-	x	-	-	-	-	x	x	x
	<i>Acer campestre</i> L.	apofit / apophyte	-	-	x	-	-	-	x	x	-
	<i>Acer platanoides</i> L.	apofit / apophyte	2*	x*	-	-	-	-	x	-	-
	<i>Carpinus betulus</i> L.	apofit / apophyte	-	-	-	x*	-	-	x	x	x
	<i>Corylus avellana</i> L.	apofit / apophyte	x	-	-	-	-	-	x	-	-
	<i>Fagus sylvatica</i> L.	apofit / apophyte	-	-	-	x	-	-	-	-	x
	<i>Fraxinus excelsior</i> L.	apofit / apophyte	-	4*	x*	-	-	-	-	x	x
Park Zachodni / West Park	<i>Quercus rubra</i> L.	kenofit / kenophyte	-	-	-	-	-	x	x	-	-
	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	kenofit / kenophyte	-	-	x	-	-	-	-	x	-
	<i>Sambucus nigra</i> L.	apofit / apophyte	-	-	-	-	-	-	x	-	-
	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	apofit / apophyte	x	-	-	-	-	x	x	-	-
	<i>Ligustrum vulgare</i> L.	apofit / apophyte	x	-	-	-	-	-	x	-	-
	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	kenofit / kenophyte	-	x	-	-	-	-	-	x	-
	<i>Acer campestre</i> L.	apofit / apophyte	2*	x*	-	-	-	-	-	x	-
	<i>Acer platanoides</i> L.	apofit / apophyte	-	-	-	-	-	x	x	x	-
	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	apofit / apophyte	-	-	x	-	-	-	-	x	-
	<i>Ligustrum vulgare</i> L.	apofit / apophyte	-	x	-	-	-	-	-	x	-
Park Popowicki / Popowicki Park	<i>Quercus robur</i> L.	apofit / apophyte	-	-	x	-	-	-	-	x	-
	<i>Quercus robur</i> L.	apofit / apophyte	-	-	x	-	-	-	-	x	-
	<i>Tilia cordata</i> Mill.	apofit / apophyte	1*	x*	-	-	-	-	-	x	-

Park Szczytnicki / Szczytnicki Park	<i>Laburnum anagyroides</i> Medik.	kenofit / kenophyte	-	8*	-	x*	-	x	x	-
	<i>Ligustrum vulgare</i> L.	apofit / apophyte	-	-	12*	x*	-	x	x	-
	<i>Platanus xhispanica</i> Mill. ex Münchh. 'Acerifolia'	antropofit / antropophyte	-	9*	x*	-	-	-	x	-
	<i>Pseudotsuga menziesii</i> (Mirb.) Franco	kenofit / kenophyte	-	x	-	-	-	x	-	-
	<i>Quercus alba</i> L.	kenofit / kenophyte	x	-	-	-	-	x	-	-
	<i>Quercus palustris</i> Muenchh.	kenofit / kenophyte	-	x	-	-	-	x	-	-
	<i>Quercus petraea</i> (Matt.) Liebl. 'Mespilifolia'	apofit / apophyte	-	-	-	-	x	-	x	-
	<i>Quercus robur</i> L.	apofit / apophyte	-	-	-	-	x	-	x	-
	<i>Quercus rubra</i> L.	kenofit / kenophyte	-	-	-	-	x	-	x	-
	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	kenofit / kenophyte	-	-	-	x	-	-	x	-
	<i>Sambucus nigra</i> L.	apofit / apophyte	-	x	-	-	-	-	x	-
	<i>Symphoricarpos albus</i> (L.) S. F. Blake	ergazjofit / ergazyophyte	3*	x*	-	-	-	-	-	x
	<i>Taxus baccata</i> L.	apofit / apophyte	-	6*	x*	-	-	-	x	-
	<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	apofit / apophyte	-	-	-	-	x	-	-	x
	<i>Ulmus laevis</i> Pall.	apofit / apophyte	x	-	-	-	-	-	x	-

Objaśnienia/ Explanations:

1) obsiew:

- a – sporadyczny (1-3 siewki),
b – pojedynczy (4-10 siewek),
c – dość liczny (11-50 siewek),
d – liczny (51-100 siewek),
e – masowy (powyżej 100 siewek),
* – liczba siewek w 1999 roku,
+ – występowanie siewek w pozostałych latach,
** – obsiew tylko w roku 2000,
x – liczba siewek każdego roku w tym samym przedziale liczbowym

1) self-sowing:

- a – occasional (1-3 seedlings),
b – single (4-10 seedlings),
c – rather numerous (11-50 seedlings),
d – numerous (51-100 seedlings),
e – abundant (more than 100 seedlings),
* – number of seedlings in 1999,
+ – seedlings occurrence in the other years,
** – self-sowed only in 2000,
x – the same number of seedlings in each year

2) miejsce obsiewu:

- A – w obrębie korony,
B – w odległości do 15 metrów od brzegu korony,
C – w odległości ponad 15 metrów od brzegu korony,
2) place of self-sowing:
A – within canopy of the tree,
B – up to 15 meters from the border of tree canopy,
C – more than 15 meters from the border of tree canopy

W rozpatrywanym czasie nie obserwowano dłuższych okresów suszy ani nadmiernych opadów, które mogłyby mieć wpływ na zawiązywanie nasion lub ich kiełkowanie. Charakterystyka geologiczna Wrocławia znajduje się w pracy Drozda (1998), a informacje dotyczące zanieczyszczenia środowiska wrocławskiego w pracy Karczewskiej i in. (2000) oraz Kwiatkowskiej-Szygulskiej i in. (2002).

Wyniki i dyskusja

We wrocławskich parkach i innych terenach zieleni, będących przedmiotem niniejszej pracy, badano 312 taksonów drzew i krzewów, natomiast siewki stwierdzono u 44 taksonów, czyli u 14,1% ogólnej ich liczby. Wśród nich 26 taksonów (59,1%) stanowiły gatunki rodzime, a 18 taksonów (40,9%) było obcego pochodzenia, z których najwięcej pochodziło z Ameryki Północnej (50%). Mniej licznie reprezentowana była flora Azji (16,7%), przedstawiciele Europy Południowej i Azji Mniejszej oraz mieszańców było po 11,1%.

Zdecydowana większość drzew i krzewów obsiewających się masowo we Wrocławiu w latach 1999-2001, to gatunki rodzime: klon polny (*Acer campestre* L.), klon pospolity (*A. platanoides* L.), klon jawor (*A. pseudoplatanus* L.), brzoza brodawkowata (*Betula pendula* Roth), leszczyna pospolita (*Corylus avellana* L.), buk pospolity (*Fagus sylvatica* L.), dąb szypułkowy (*Quercus robur* L.), bez czarny (*Sambucus nigra* L.) i lipa drobnolistna (*Tilia cordata* Mill.). Wśród gatunków obcego pochodzenia masowy obsiew zaobserwowano u klonu srebrzystego (*Acer saccharinum* L.), miłorzębu dwuklapowego (*Ginkgo biloba* L.), dębu czerwonego (*Quercus rubra* L.) i robinii białej (*Robinia pseudoacacia* L.). Wcześniej w różnych miejscach w kraju stwierdzano obfity obsiew między innymi takich gatunków jak: dąb czerwony (Czekalski, Janowska 1986, Tu- miłowicz 1992) i miłorzęb dwuklapowy (Czekalski, Grzeszczak-Nowak 1998, Korszun 1999).

Spośród gatunków, które obsiewały się we Wrocławiu w okresie badań, na szczególną uwagę zasługują rzadko dające samosiewy w naszych warunkach klimatycznych: orzesznik pięciolistkowy (*Carya ovata* (Mill.) K. Koch), cyprysik groszkowy (*Chamaecyparis pisifera* (Siebold et Zucc.) Endl.), leszczyna pospolita w odmianie purpurowej (*Corylus avellana* L. 'Fuscorubra'), miłorzęb dwuklapowy (*Ginkgo biloba* L.), dąb biały (*Quercus alba* L.) i dąb błotny (*Q. palustris* Muenchh.).

Prawie wszystkie wymienione gatunki pochodzą z obszarów o klimacie znacznie łagodniejszym od wrocławskiego. Na podstawie średnich wieloletnich temperatur minimalnych Heinze i Schreiber (1984) zakwalifikowali rejon Wrocławia do 7 strefy klimatycznej, podstrefy 7a (od -17,7°C do 15,0°C). Inny podział stworzony został na podstawie mapy stref klimatycznych Ameryki Północnej, opracowanej przez Ministerstwo Rolnictwa USA. Oba podziały są pomocne przy porównywaniu klimatów, w jakich rosną dane rośliny w warunkach natu-

ralnych i we Wrocławiu. Niewątpliwie, obsiewanie się ciepłolubnych gatunków znacznie ułatwił korzystny przebieg pogody w okresie prowadzenia obserwacji, jak też w latach poprzedzających, tj. w 1997 i 1998. Niemal przez cały ten czas roczne sumy opadów były wyższe od średniej wieloletniej wynoszącej 576 mm. Jedynie w 2000 roku suma opadów była niższa od średniej wieloletniej o 23 mm. Dość wilgotne i ciepłe lata (tylko w roku 1997 średnia roczna temperatura była niższa od średniej z wielolecia) stwarzały dogodne warunki do zawiązywania nasion, a później ich kiełkowania. Na powstawanie nasion korzystny wpływ miało także usłonecznienie rzeczywiste, którego suma w okresie od maja do września była wyższa niż średnia wieloletnia – od 1 godziny w 2001 roku do 191 godzin w 1999 roku! Korzystne warunki pogodowe wpływają na obsiewanie się roślin nie tylko obcego pochodzenia. Podczas słonecznej pogody i przy braku opadów udział nasion twardych u lipy drobnolistnej (*Tilia cordata* Mill.) może dochodzić do 100 % (Tylkowski 1998).

Obsiewanie się niektórych rzadziej u nas uprawianych gatunków, a dających samosiew we Wrocławiu, notowane było także w innych rejonach Polski: wiaźowca zachodniego (*Celtis occidentalis* L.) w Arboretum Kórnickim (Dolatowski 1992) i w Wielkopolskim Parku Narodowym (Danielewicz, Maliński 1996); bożodrzewu gruczołkowatego (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle) w Poznaniu (Czekalski, Wyrzykiewicz-Raszewska 1992). Obsiewanie się miłorzębu dwuklapowego stwierdzono już w 1947 roku w Ogrodzie Botanicznym Uniwersytetu Wrocławskiego (Kobendza 1958). W późniejszym okresie liczne występowanie siewek tego gatunku obserwowali Czekalski i Grzeszczak-Nowak (1998) oraz Korszun (1999). Natomiast we Wrocławiu (Czekalski, Grochowski 2001) obsiewały się między innymi dąb biały i dąb błotny.

Przeprowadzone badania wykazały obsiewanie się, poza wspomnianym już miłorzębem, tylko trzech gatunków nagozalążkowych – cisa pospolitego (*Taxus baccata* L.), cyprysika groszkowego i daglezi zielonej (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco). Obsiewanie się tak niewielu gatunków roślin iglastych spowodowane było prawdopodobnie brakiem szyszek (niektóre okazy jeszcze ich nie obradzają), zjadaniem nasion przez zwierzęta oraz zwartym pokryciem gruntu pod dojrzałymi okazami przez różnego rodzaju rośliny, na przykład przez bluszcz pospolity.

Do innych czynników przyczyniających się do braku samosiewów roślin pochodzących z cieplejszych obszarów, można zaliczyć zbyt krótki okres wegetacji w Polsce i stosunkowo niskie temperatury. Przy niesprzyjających warunkach pogodowych może to przyczyniać się do braku owoców lub do wytwarzania płonnych nasion. Wskazują na to już obserwacje Kobendzy (1958), według którego przyczyną nielicznego kiełkowania nasion miłorzębu (maksymalnie 20%) był brak wykształconych zarodków. Jednakże w doświadczeniu przeprowadzonym w arboretum w Sycowie, nasiona tego gatunku zebrane w 1999 roku z okazji rosnącego we Wrocławskim Ogrodzie Botanicznym kiełkowały średnio w 64% (Siwirska 2002).

Siewki roślin drzewiastych występowały głównie w obrębie korony okazu obradzającego owoce i nasiona, rzadziej w odległości do 15 metrów od brzegu korony, jeszcze mniej siewek znajdowało się w większej odległości od drzewa matecznego. Jest to związane głównie z rodzajem owoców lub nasion wytwarzanych przez dany gatunek. Nasiona ciężkie kiełkują najczęściej pod okazem matecznym, natomiast lekkie czy zaopatrzone w aparat lotny, także w dużej od niego odległości. Podobnie siewki gatunków wytwarzających soczyste owoce, chętnie zjadane przez ptaki, często kiełkują na terenie całego obiektu. Zjawisko ornitochorii jest powszechne, na przykład dla buzu czarnego (Bartkowiak, Zieliński 1970).

Jednym z ważniejszych wskaźników przystosowania się introdukowanych do Polski roślin drzewiastych obcego pochodzenia jest ich zdolność do wytwarzania płodnych nasion, samosiewnego odnawiania się oraz tworzenia podrostów i osobników drugiego pokolenia zdolnych do reprodukcji generatywnej (Tumiłowicz 1992). Na terenie Wrocławia możliwe jest obsiewanie się wielu obcych naszej flory gatunków roślin drzewiastych, natomiast utrudnione jest osiągnięcie przez powstałe siewki wieku, w którym zdolne byłyby do wydania nasion. Spowodowane jest to pracami pielęgnacyjnymi, a także brakiem zabezpieczenia młodych siewek przed przemarzaniem. Występowanie samosiewów gatunków pochodzących z obszarów o klimacie cieplejszym niż wrocławski, świadczy o ich możliwościach aklimatyzacyjnych. Zaliczyć do nich można następujące gatunki: bożodrzew gruczołkowaty, orzesznik pięciolistkowy, cyprysik groszkowy, miłorząb dwuklapowy i wiązowiec zachodni. Uważa się również, że obsiewanie się drzew jako organizmów długo żyjących, istnienie ich wieloletnich siewek oraz tworzenie podrostów w warunkach miejskich, może świadczyć o zakończeniu procesu synantropizacji (Czekalski, Wyrzykiewicz-Raszewska 1992). Aby stwierdzić przynależność badanych taksonów do flory synantropijnej, należy prowadzić obserwacje do czasu osiągnięcia przez nie wieku, w którym byłyby zdolne do reprodukcji generatywnej. Do nadania roślinie miana holoagrofita, hemiagrofita czy epekofita należy rośliny danego taksonu obserwować w środowiskach o różnym stopniu ingerencji ludzkiej. Badania takie powinny objąć wszystkie rośliny drzewiaste, które obsiewały się we Wrocławiu w latach 1999-2001. Występowanie samosiewów i zawiązywanie płodnych nasion, zwłaszcza gatunków obcego pochodzenia, ma również znaczenie praktyczne.

W zależności od częstości samosiewu, 312 taksonów roślin drzewiastych rosnących na terenie badanych obiektów we Wrocławiu można podzielić na kilka grup. We wszystkich miejscach występowania okazów matecznych obsiewały się trzy gatunki: klon polny (*Acer campestre* L.), złotokap pospolity (*Laburnum anagyroides* Medik.) i dąb bezszypułkowy (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.), przy czym jedną siewkę złotokapu stwierdzono też poza miejscem występowania okazu matecznego. Samosiewy wydały również występujące na jednym tylko stanowisku rośliny 4 taksonów: orzesznika pięciolistkowego, leszczyny pospolitej odmiany purpurowej, dębu białego i dębu bezszypułkowego w odmianie nieszypułkolistej. W przypadku 33 taksonów stwierdzono występowanie siewek

tylko na niektórych stanowiskach, natomiast u 138 taksonów nie stwierdzono ich wcale. Większość z tych roślin stanowiły antropofity pochodzące głównie z Azji, której klimat różni się od naszego zarówno średnią roczną temperaturą, wilgotnością, jak i długością sezonu wegetacyjnego (Martyn 2000, Podbielkowski 2002 a, b). Tak duży procent roślin drzewiastych nie odnawiających się samosiewnie wskazuje na możliwość zakończenia procesu synantropizacji tylko dla niewielkiej ich grupy.

Wnioski

- W 25 miejscach we Wrocławiu, w latach 1999-2001, naturalny samosiew wydały 44 gatunki oraz odmiany drzew i krzewów; 26 spośród nich (59,1%) to taksony rodzime, a 18 (40,9%) to taksony obcego pochodzenia.

- Gatunki północnoamerykańskie pod względem samoobsiewania się były liczniejsze od gatunków pochodzenia azjatyckiego. Kolejne miejsce zajęły gatunki, które rosną w Europie Południowej i Azji Mniejszej, tylko w Europie Południowej oraz taksony pochodzenia mieszańcowego. Dowodzi to ich aklimatyzacji w warunkach przyrodniczych Wrocławia.

- Ze względu na charakter synantropizacji wśród taksonów obsiewających się dominowały apofity – gatunki rodzime, mniej liczne były kenofity – gatunki sprowadzone na obszar Polski po odkryciu Ameryki w XV w. Archeofity (gatunki przybyłe przed XV w.) i efemerofity (gatunki przejściowo zawleczone) reprezentowane były sporadycznie.

- Najczęstszą przyczyną braku samosiewów była zbyt silna konkurencja roślin okrywowych, zwłaszcza bluszczu pospolitego, oraz nadmierna zwięzłość podłoża, wykluczające kiełkowanie nasion i rozwój korzeni.

- Gatunki tworzące naturalny samosiew powinny być preferowane na terenach zieleni miejskiej Wrocławia, w sytuacji gdy, w porównaniu z innymi gatunkami, spełniają pozostałe kryteria przydatności.

Literatura

- ADAMOWSKI W., MĘDRZYCKI P., ŁUCZAJ Ł., 1998. The penetration of alien woody species into the plant communities of the Białowieża Forest: the role of biological properties and human activities. *Phytocoenosis* 10 (N.S.) Supplementum Cartographiae Geobotanicae 9: 211-228.
- ADAMOWSKI W., DVORAK L., RAMANJUK I., 2002. Atlas of alien woody species of the Białowieża Primateval Forest. *Phytocoenosis* 14 (N.S.) Supplementum Cartographiae Geobotanicae 14: 1-303.
- BARTKOWIAK S., ZIELIŃSKI J., 1970. Ornithochoria rodzimych i obcych gatunków drzew i krzewów. *Arboretum Kórnickie* 15: 237-261.
- BELLON S., TUMIŁOWICZ J., KRÓL S., 1977. Obce gatunki drzew i krzewów w gospodarstwie leśnym. PWRiL, Warszawa.

- BROWICZ K., 1953. Dęby uprawiane w Polsce. *Rocznik Dendrologiczny* 9: 71-122.
- CHYLARECKI H., 1963. Badania nad przeorzechami (*Carya* Nutt.) uprawianymi w Polsce w warunkach środowiska leśnego. *Arboretum Kórnickie* 8: 29-154.
- CZEKALSKI M., 1969. Naturalne odnawianie się cisa (*Taxus baccata* L.) i świerka serbskiego [*Picea omorika* (Pančic) Purk.] w Szczecinie. *Rocznik Dendrologiczny* 23: 185-191.
- CZEKALSKI M., 1971. Obserwacje nad naturalnym odnawianiem się niektórych gatunków drzew i krzewów obcego pochodzenia w Szczecinie. *Rocznik Dendrologiczny* 25: 147-151.
- CZEKALSKI M., 1993. Nowe stanowiska uprawy kasztana jadalnego w Polsce. *Rocznik Dendrologiczny* 41: 89-93.
- CZEKALSKI M., 1988. Zabytkowy park w Gdańsku-Oliwie. *Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu* 180 (Ogrodnictwo 14): 15-40.
- CZEKALSKI M., 1996. Aklimatyzacja różanecznika olbrzymiego (*Rhododendron maximum* L.) w zachodniej Polsce. *Rocznik Dendrologiczny* 44: 31-47.
- CZEKALSKI M., DANIELEWICZ W., 1993. Leszczyna turecka (*Corylus colurna* L.) w Polsce. *Rocznik Dendrologiczny* 41: 53-66.
- CZEKALSKI M., GROCHOWSKI T., 2001. Naturalne obsiewanie się drzew i krzewów na terenie Ogrodu Botanicznego Uniwersytetu Wrocławskiego w 1999 roku. *Rocznik Dendrologiczny* 49: 287-295.
- CZEKALSKI M., GRZESZCZAK-NOWAK H., 1998. Miłorząb dwuklapowy (*Ginkgo biloba* L.) w Ogrodzie Botanicznym Uniwersytetu Wrocławskiego. *Rocznik Dendrologiczny* 46: 113-124.
- CZEKALSKI M., JANOWSKA W., 1986. Drzewa i krzewy miasta Ostrowa Wielkopolskiego. *Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu* 165 (Ogrodnictwo 13): 3-19.
- CZEKALSKI M., TURKOWIAK A., 1985. Drzewa i krzewy miasta Zielonej Góry. *Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu* 156 (Ogrodnictwo 12): 55-73.
- CZEKALSKI M., WYRZYKIEWICZ-RASZEWSKA M., 1992. Naturalne obsiewanie się drzew i krzewów na terenie Poznania. *Rocznik Dendrologiczny* 40: 75-84.
- DANIELEWICZ W., 1993. Obce gatunki drzew i krzewów w dolinie Warty. Cz. I. Klon jesionolistny (*Acer negundo* L.) *Prace Komisji Nauk Rolniczych Kom. Nauk Leśnych PTPN* 76: 31-37.
- DANIELEWICZ W., MALIŃSKI T., 1995. Materiały do znajomości dendroflory Wielkopolskiego Parku Narodowego. *Morena* 3: 7-27.
- DANIELEWICZ W., MALIŃSKI T., 1996. Naturalizacja wybranych gatunków roślin drzewiastych w lasach środkowej Wielkopolski. W: *Zjazd Członków Sekcji Dendrologicznej PTB w Szczecinie* (Stachak A., red.), Szczecin, 3-5 września 1996: 67-84.
- DANIELEWICZ W., MALIŃSKI T., 1997. Drzewa i krzewy obcego pochodzenia w lasach Wielkopolskiego Parku Narodowego. *Rocznik Dendrologiczny* 45: 65-81.

- DANIELEWICZ W., MALIŃSKI T., 2003. Alien tree and shrub species in Poland regenerating by self-sowing. *Rocznik Dendrologiczny* 51: 205-236.
- DOLATOWSKI J., 1992. Samosiewy introdukowanych gatunków drzew i krzewów w Arboretum Kórnickim w latach 1983-1990. *Rocznik Dendrologiczny* 40: 69-73.
- DROZD J., 1998. Środowisko glebowe na terenach zieleni miejskiej. W: Miasto-ogród, sto lat rozwoju idei. Mat. konferencji naukowej – VI Targi Zieleni Miejskiej i Ogrodnictwa TARAGRA '97 (Drapella-Hermansdorfer A., Gospodarczyk F., Weber J., red.), Wrocław, 20-22.06.1997: 29-34.
- HEINZE W., SCHREIBER D., 1984. Eine neue Kartierung der Winterhärtezonen für Gehölze in Europa. *Mitteilungen der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft* 76: 132-148.
- KARCZEWSKAA., KABAŁA C., AVENARIUS K., 2000. Metale ciężkie w glebach na obszarze Parku Szczytnickiego we Wrocławiu. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych* 471: 981-987.
- KOBENDZA R., 1958. Miłorząb dwuklapowy (*Ginkgo biloba* L.). *Rocznik Dendrologiczny* 12: 39-65.
- KORNAŚ J., 1968. Geograficzno-historyczna klasyfikacja roślin synantropijnych. *Materiały Zakładu Fitosocjologii Stosowanej UW* 25: 33-41.
- KORSZUN S., 1999. Miłorząb dwuklapowy (*Ginkgo biloba* L.) w północno-zachodniej Polsce. *Rocznik Dendrologiczny* 47: 165-174.
- KRZYSIK H., PITNER T., RYBAŁTOWSKA Z., SKRĘŻYNA J., 1973. Platan klonolistny (*Platanus acerifolia* Willd.) na terenie zieleni Wrocławia. *Rocznik Dendrologiczny* 27: 195-199.
- KWIATKOWSKA-SZYGULSKA B., MIKOŁAJCZYK A., ZYNIWICZ Ś., 2002. Powietrze. W: Środowisko Wrocławia. Informator 2002. Smolnicki K., Szykasiuk M. (red.). Dolnośląska Fundacja Ekorozwoju, Wrocław: 26-37.
- ŁUKASIEWICZ A., 1994. Odnawianie się z samosiewów obcych gatunków drzew i krzewów w Ogrodzie Botanicznym UAM w Poznaniu. *Biuletyn Ogrodów Botanicznych, Muzeów i Zbiorów* 3: 59-61.
- MARTYN D., 2000. Klimaty kuli ziemskiej. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa.
- PODBIELKOWSKI Z., 2002a. Fitogeografia, 1. Części świata – Europa, Azja, Afryka. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa.
- PODBIELKOWSKI Z., 2002b. Fitogeografia, 2. Części świata – Ameryka, Australia i Oceania, Antarktyda. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa.
- REDA P., PANEK E., 1999. Arboretum leśne w Nietkowie koło Zielonej Góry – stan przed powodzią w 1997 roku. *Rocznik Dendrologiczny* 47: 123-137.
- SIWIRSKA M., 2002. Wschody i rozwój siewek wybranych gatunków drzew ozdobnych. *Zeszyty Naukowe AR we Wrocławiu* 445: 261-268.
- TUMIŁOWICZ J., 1969. Ocena wyników wprowadzenia niektórych obcych gatunków drzew w lasach Krainy Mazursko-Podlaskiej. *Rocznik Dendrologiczny* 21: 135-169.
- TUMIŁOWICZ J., 1971. Klon cukrowy (*Acer saccharum* Marsh.) w nadleśnictwach Kąty i Karsko. *Rocznik Dendrologiczny* 25: 165-172.

- TUMIŁOWICZ J., 1988. Ocena dotychczasowych wyników uprawy żywotnika olbrzymiego (*Thuja plicata* Donn ex D. Don) w środowisku leśnym w Polsce. Wyd. SGGW-AR, Warszawa.
- TUMIŁOWICZ J., 1992. Naturalne odnawianie się drzew i krzewów w Arboretum SGGW w Rogowie. Rocznik Dendrologiczny 40: 85-92.
- TUMIŁOWICZ J., 1993. Foreign species of *Acer* L. in Poland with special reference to the Rogów Arboretum. Rocznik Dendrologiczny 41: 9-31.
- TYLKOWSKI T., 1998. Przewyciężanie spoczynku nasion jesionu wyniosłego (*Fraxinus excelsior* L.) i lipy drobnolistnej (*Tilia cordata* Mill.). Wydawnictwo Bartkowiak, Poznań.