

## Nowe i rzadkie gatunki synantropijne flory Polski na nieczynnych hydroosadnikach Elektrowni Siersza w Trzebini

MARCIN W. WOCH

WOCH, M. W. 2012. New and rare synanthropic plant species of the Polish flora on dormant sedimentation ponds of the Siersza Power Plant. *Fragmenta Floristica et Geobotanica Polonica* 19(1): 29–38. Kraków. PL ISSN 1640-629X.

ABSTRACT: Ornamental plants of northern American origin *Euphorbia marginata*, *Rudbeckia bicolor*, *Yucca flaccida* and eastern Asiatic *Miscanthus sacchariflorus* were found in 2008 on dormant sedimentation ponds of the Siersza Power Plant in Trzebinia city (western Małopolska). *E. marginata*, *M. sacchariflorus* and *R. bicolor* are rare neophytes in the Polish flora that sometimes escape from floricultures. *Y. flaccida* is a new anthropophyte which has been known until now only from garden cultures. Plants grew on warm base-rich and sandy coal ashes between pioneer thermophilous vegetation of *Melilotetum albo-officinale* association on embankments of dry sedimentation ponds. In 2011 populations of these taxa were still in good condition, in spite of increasing overshadow by thicket of *Robinia pseudoacacia*. Species were probably brought with a garden soil used for recultivation; specific microsite conditions might have supported their persistence.

KEY WORDS: *Euphorbia marginata*, *Miscanthus sacchariflorus*, *Rudbeckia bicolor*, *Yucca flaccida*, *Melilotetum albo-officinale*, neophytes, sedimentation ponds, thermophilous vegetation, the Siersza Power Plant

M. W. Woch, Zakład Botaniki, Instytut Biologii Uniwersytetu Pedagogicznego im. KEN, ul. Podchorążych 2, 30-084 Kraków, Polska; e-mail: jurania@o2.pl

### WSTĘP

Pochodzące z Ameryki Północnej *Euphorbia marginata* (wilczomlecze obrzeżony) (*Euphorbiaceae*), *Rudbeckia bicolor* (rudbekia dwubarwna) (*Asteraceae*) i *Yucca flaccida* (juka wirginijska) (*Agavaceae*) oraz ze wschodniej Azji *Miscanthus sacchariflorus* (miskant cukrowy) (*Poaceae*) są często uprawianymi w ogrodach roślinami ozdobnymi (ROSTAŃSKI 1992; PUDELSKA 2008; RUTKOWSKI 2008). Na obszarze Polski *E. marginata*, *M. sacchariflorus* i *R. bicolor* są rzadkimi efemerofitami (zwykle uciekinierzy z upraw), natomiast *Y. flaccida* znana była dotąd wyłącznie z kultur ogrodowych (RUTKOWSKI 2008). W 2008 r. natrafiono na populacje tych gatunków na terenach nieczynnych hydroosadników Elektrowni Siersza w Trzebini (zachodnia Małopolska), po trzech latach (2011 r.) stwierdzono dalsze ich trwanie.

## WYSTĘPOWANIE

*Euphorbia marginata* Pursh [*E. variegata*, *Agaloma marginata* (Pursh) A. & D. Löve, *Dichrophyllum marginatum* (Pursh) Klotzsch & Garcke, *Lepadena marginata* (Pursh) Nieuwil.)] (wilczomleczonego obrzeżony, w. białobrzegi, ang. snow on the mountain) jest ekspansywnym terofitem, mającym optimum występowania w południowych stanach USA. Północna granica jego naturalnego zasięgu na kontynencie północnoamerykańskim w przybliżeniu pokrywa się z 48 równoleżnikiem. Preferuje siedliska słoneczne i suche na glebach wapiennych, często zaburzone przez człowieka. Pierwotnymi jego ekosystemami są prerie i różnego typu murawy kserotermiczne, natomiast wtórnymi, termofilne zbiorowiska ruderalne, tereny kolejowe, przydroża, śmietniska, a także pastwiska i nieużytki porolne (LYNCH 1981; MCGREGOR & BARKLEY 1986; STUBBENDIECK i in. 1994; AJILVSGI 2002; WASOWSKI 2002). W krajach europejskich jest efemerofitem lub kenofitem spotykany na siedliskach ruderalnych, głównie w cieplejszych rejonach (ZIMMERMANN i in. 1975; DOSTÁL 1989a; TERPÓ 2003; SMITH & TUTIN 2010). Na obszarze Polski wilczomleczonego obrzeżonego znajdowano przeważnie na południu, najczęściej zdziczałego, w sąsiedztwie cmentarzy (okazy zielnikowe – KRA, leg. Hołdys 1967; leg. Jędrzejko & Walusiak 2001; 2003; 2003a; 2003b) oraz na wysypiskach śmieci (MISIEWICZ 1981; SENDEK 1981). Rzadziej natrafiano na pojedyncze osobniki, które nie rosły w sąsiedztwie upraw lub śmietnisk, z reguły na ciepłych siedliskach antropogenicznych, jak rumowiska, miedze i przydroża (MICHALAK 1971; okazy zielnikowe – KRA, leg. Świąś 1974; okazy zielnikowe – KRA, leg. Sobolewska 1966; leg. Hołdys 1967; 1967 a). *E. marginata* notowano także na terenach kopalń węgla kamiennego na Górnym Śląsku (okazy zielnikowe – KRA, leg. Jędrzejko & Olszewski 2005).

Naturalny zasięg *Miscanthus sacchariflorus* (Maxin.) Hackel (*M. saccharifer* Benth., *Imperata sacchariflora*) (miskant kwiecisty, ang. amur silver grass) obejmuje południowo-wschodnią część Rosji (Amur, Primorye), północne Chiny, Koreę, Mandżurię, dorzecze Ussuri oraz Japonię (STEWART 1958; TSVELEV 1976; KITAGAWA 1979; SHAN 1982; KOYAMA 1987; HODKINSON i in. 2002a, b; LEE 2002). Na kontynencie północnoamerykańskim jest zadomowionym antropofitem wykazującym tendencje do ekspansji (ZULOAGA i in. 2003). Optimum ekologiczne ma w klimacie umiarkowanie ciepłym, na różnych siedliskach wilgotnych, jak brzegi wód i rowy. Jednakże duża wytrzymałość zarówno na niedobór wody, jak i na niskie temperatury (do  $-34\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) oraz intensywny rozrost przez masywne podziemne kłącza, umożliwia tej wieloletniej trawie skuteczne zajmowanie również siedlisk suchych (DARKE 2004).

*Rudbeckia bicolor* Nutt. [*R. serotina* Nutt., *R. longipes* T. V. Moore, *R. hirta* var. *pulcherrima* Farw., *R. hirta* L. var. *serotina* (Nutt.) Core] (rudbekia dwubarwna, ang. pinewoods coneflower, black-eyed Susan) może być rośliną roczną, dwuletnią lub trwałą. Na obszarze Ameryki Północnej jest gatunkiem rodzimym cechującym się wysoką ekspansywnością (CORE 1962; DAVIS i in. 2002). Za sprawą człowieka rozszerzył on swój zasięg i obecnie występuje od Nowej Szkocji przez zachodnią Florydę do Kolumbii Brytyjskiej oraz Meksyku (GLEASON & CRONQUIST 1991). Podobnie jak *Euphorbia marginata* jest to kserofilna roślina preriowa preferująca gleby piaszczyste, która znalazła wtórne siedliska w miejscach przekształconych przez człowieka (ROUSSEAU 1968). Na terenie Europy jest efemerofitem

lub kenofitem o większej częstotliwości występowania w rejonach południowych (DOSTAŁ 1989 b; ADOLPHI 1995; HANSEN 2010). Daty florystyczne rudbekii dwubarwnej z terenu Polski są nieliczne, często jest ona mylona z *R. hirta*. W materiałach zielnikowych (KRA i KRAM) większość okazów o cechach *R. bicolor* pochodzi z południowej Polski, z różnego typu kultur ogrodowych, najczęściej nasadzeń cementarnych lub dzikich wysypisk i ich sąsiedztwa (okazy zielnikowe – KRA, leg. Hołdys 1985; leg. Jędrzejko 2001; leg. Jędrzejko & Walusiak 2002, 2003, 2003a, 2004, 2005; leg. Jędrzejko & Olszewski 2005; okazy zielnikowe – KRAM, leg. Jędrzejko & Sikorski 2009; leg. Jędrzejko & Walusiak 2004, 2005). Niekiedy była znajdowana także na terenach kopalń węgla kamiennego na Górnym Śląsku (okazy zielnikowe – KRAM, leg. Jędrzejko & Olszewski 2005) oraz na terenach kolejowych (okazy zielnikowe – KRAM, leg. Tacik 1956).

*Yucca flaccida* Haworth [*Y. filamentosa* var. *flaccida* (Haworth) Engelman, *Yucca filamentosa* var. *smalliana* (Fernald) Ahles] (jukka wirginijska, j. zwisła, ang. flaccid leaf yucca, weak leaf yucca) jest wybitnie termofilną rośliną wieloletnią pochodzącą z południowo-zachodnich terenów Ameryki Północnej. Występuje najczęściej na suchych i słonecznych siedliskach z glebami piaszczystymi, a także w luźnych kserotermicznych zaroślach dębowych i sosnowych. Często jest także na nieużytkach porolnych, wydmach nadmorskich i plantacjach sosny (HOCHSTÄTTER & HENTZSCHEL 2002; HESS & ROBBINS 2003). Efektywnie rozmnaża się zarówno generatywnie, jak i wegetatywnie, jednak powyżej 35 równoleżnika spada znaczenie rozmnażania generatywnego na rzecz wegetatywnego, ze względu na wrażliwość siewek na niskie temperatury. Na tej podstawie przyjmuje się, że większość amerykańskich populacji zlokalizowanych bardziej na północ jest raczej pochodzenia antropogenicznego (MASSEY & HAMRICK 1998). W Europie jukka wirginijska jest uprawiana od 1675 r. Jej odporność na mróz sprawiła, że z czasem stała się popularną rośliną ogrodową także na obszarze Europy Środkowej. Często jest błędnie podawana w literaturze pod nazwą podobnej z wyglądu, ale genetycznie odległej jukki karolińskiej (*Y. filamentosa*), uprawianej w Europie bardzo rzadko, zwykle tylko w ogrodach botanicznych (WARD 2006; JENSEN 2009).

## TEREN BADAŃ I METODY

Tereny nieczynnych hydroosadników Elektrowni Siersza S.A. w latach 1962-1992 były miejscem deponowania popiołów pozostałych po spalaniu węgla kamiennego. Część tych powierzchni w 1995 r. poddana została rekultywacji, polegającej na nawiezieniu warstwy gleby i nasadzeniu drzew i krzewów (GOŁĄB 2010). Na pozostałym, przeważającym obszarze nie zrehabilitowanym od ok. 20 lat zachodzą procesy spontanicznej sukcesji roślinności ruderalnej i leśnej. Wraz z zaprzestaniem użytkowania obiektów podłoże wysychało i zmieniał się charakter siedlisk, od początkowej przewagi hydro- i higrofilnych, do obecnej dominacji siedlisk kserotermicznych i mezofilnych. W płatach ze stwierdzonymi gatunkami podłoże stanowił popiół powęglowy, przemieszany z piaskiem i odłatkami wapienia oraz rozproszoną kilka lat wcześniej, w ramach czynności rekultywacyjnych, glebą ogrodową z gruzem.

Stanowiska *Euphorbia marginata*, *Miscanthus sacchariflorus*, *Rudbeckia bicolor* i *Yucca flaccida* w 2008 r. udokumentowano zdjęciami fitosocjologicznymi metodą Braun-Blanqueta o powierzchni 100 m<sup>2</sup>. W sezonie wegetacyjnym 2010 r. wykonano je na tych samych powierzchniach ponownie, w celu porównania stanu populacji roślin po upływie dwóch lat. Stan populacji był jeszcze monitorowany w 2011 r. Rośliny oznaczono według opracowań: GLEASON i CRONQUIST (1991), MITCHELL i TUCKER (1997) oraz

RUTKOWSKI (2008). Przynależność gatunków do poszczególnych grup syntaksonomicznych określono według klasyfikacji CHYTRÝ (2007, 2010), gdyż przejęte w tym najnowszym opracowaniu rozstrzygnięcia, w przypadku zbiorowisk antropogenicznych, najlepiej korespondują z obserwacjami na terenie południowej Polski. Zebrano także materiał zielnikowy, który złożono w Herbarium Instytutu Botaniki PAN w Krakowie (KRAM). Okazy porównano z materiałem zielnikowym Herbarium Instytutu Botaniki Uniwersytetu Jagiellońskiego (KRA) oraz Herbarium Instytutu Botaniki Polskiej Akademii Nauk (KRAM). Przeprowadzono również krytyczną rewizję znalezisk rodzaju *Rudbeckia* znajdujących się w tamtejszych zbiorach. W siatce ATPOL (ZAJĄC & ZAJĄC 2001) podawane stanowiska leżą w obrębie kwadratu **DF46**.

#### CHARAKTERYSTYKA STANOWISK

Pojedyncze, niewielkie (do ok. 30 cm. wysokości) osobniki *Euphorbia marginata* rosły na wewnętrznym zboczach osadnika o wystawie południowej w dobrze wykształconej fitocenozie kserotermicznego zespołu *Melilotetum albo-officinalis*, w której dominowały *Centaurea rhenana*, *Agrostis stolonifera*, *Artemisia vulgaris*, *Daucus carota*, *Oenothera biennis*, *Melilotus alba* i *M. officinalis*. Rośliny, po wydaniu nasion, wraz z nadejściem pierwszych przymrozków zamierały, późną wiosną populacja ponownie się odnawiała z glebowego banku nasion (Tab. 1, zdj. 1 i 2).

Na tym samym zboczach, w odległości 30 m na zachód, znajdowała się populacja *Yucca flaccida*. Częściowo była ona ocieniana przez rozrastające się zarośla *Robinia pseudoacacia*. Warstwę zielną stanowiła roślinność zespołu *Melilotetum albo-officinalis* w wariantach z *Agrostis capillaris*, w której duże pokrycie miały także *A. stolonifera*, *Carex hirta*, *Echium vulgare* i *Oenothera biennis*. Populacja jukki wirginijskiej składała się z osobników będących w różnych stadiach rozwoju (od niewielkich juvenilnych osiągających ok. 10 cm wysokości do okazów kwitnących tworzących kępy średnicy ok. 45 cm) rozmieszczonych w odległości od siebie 1-2 m na powierzchni 100 m<sup>2</sup>. Rośliny tworzyły 13 dużych kęp kwitnących składających się z 4 do 8 pędów klonalnych oraz 24 mniejsze kępy bez pędów kwiatowych tworzone przez mniejszą liczbę ramet – 1 do 5. Na każdego kwitnącego osobnika z reguły przypadał jeden pęd kwitnący w danym sezonie wegetacyjnym, rzadziej dwa. Juka wirginijska jest powoli rosnącym, wieloletnim hemikryptofitem, rozwój osobnika od nasiona do dojrzałej rośliny może trwać nawet kilkanaście lat. Trudno wnioskować o genezie tak dużej populacji roślin, z osobnikami znacznie zróżnicowanymi rozmiarami. Ich rozmieszczenie w przestrzeni sugeruje, że w warunkach silnie kserotermicznego siedliska, gatunek ten od kilku lat rozmnaża się drogą generatywną. Jednakże przyjęcie takiej interpretacji raczej wyklucza prace MASSEY i HAMRICK (1998), mówiąca o braku możliwości rozmnażania się generatywnego jukki w naszej szerokości geograficznej z powodu nie zawiązywania nasion i wrażliwości siewek na niskie temperatury. Również podczas trzech sezonów wegetacyjnych obserwacji nie stwierdzano wytwarzania nasion. Bez wątpienia rośliny na opisywanym stanowisku skutecznie się rozprzestrzeniają poprzez rozrost wegetatywny, dając w miejscu jednej ramety kilka potomnych. Dlatego najprawdopodobniej rozrzucone w terenie pojedyncze niewielkie osobniki, wyglądające na pochodzenia generatywnego, wyrosły z rozwleczonych mniejszych fragmentów części podziemnych, ich mniejszy rozmiar mógł też wynikać z większego ocienienia. (Tab. 1, zdj. 7 i 8)

**Tabela 1.** Pionierski zespół *Melilotetum albo-officinalis* z *Euphorbia marginata*, *Miscanthus sacchariflorus*, *Rudbeckia bicolor* i *Yucca flaccida***Table 1.** Pioneer association of *Melilotetum albo-officinalis* with *Euphorbia marginata*, *Miscanthus sacchariflorus*, *Rudbeckia bicolor* and *Yucca flaccida*

Numer kolejny zdjęcia (The following No. of relevé)	1	2	3	4	5	6	7	8	Statość (Constancy)	
Data (Date)	06.09 2008	11.09 2010	06.09 2008	11.09 2010	06.09 2008	11.09 2010	06.09 2008	11.09 2010		
Nachylenie [°] (Inclination) [°]	20	20	–	–	–	–	20	20		
Ekspozycja (Exposure)	S	S	–	–	–	–	S	S		
Zwarcie krzewów [%] (Cover shrub layer) [%]	–	–	–	–	30	45	30	40		
Pokrycie warstwy zielnej [%] (Cover herb layer) [%]	85	80	90	100	80	90	90	100		
Powierzchnia zdjęcia [m²] (Relevé area) [m²]	100	100	100	100	100	100	100	100		
Liczba gatunków w zdjęciu (Numer of species)	41	43	39	26	24	32	27	25		
<i>Euphorbia marginata</i>	1	1	.	.	.	.	.	.		II
<i>Miscanthus sacchariflorus</i>	.	.	2	2	.	.	.	.		II
<i>Rudbeckia bicolor</i>	.	.	.	.	1	+	.	.	II	
<i>Yucca flaccida</i>	.	.	.	.	.	.	2	2	II	
<b>ChAss. <i>Melilotetum albo-officinalis</i></b>										
<i>Daucus carota</i>	2	1	1	+	3	2	2	+	V	
<i>Artemisia vulgaris</i>	3	1	.	.	+	1	2	+	IV	
<i>Oenothera biennis</i>	1	2	.	.	1	+	1	2	IV	
<i>Melilotus alba</i>	2	1	2	1	.	.	.	.	III	
<i>M. officinalis</i>	2	1	.	.	.	.	.	.	II	
<b>ChAll. <i>Dauco-Melilotion</i></b>										
<i>Conyza canadensis</i>	2	1	+	.	.	+	+	+	IV	
<i>Erigeron annuus</i>	1	+	1	1	2	2	.	.	IV	
<i>Solidago canadensis</i>	+	+	+	1	+	+	.	.	IV	
<i>Carex hirta</i>	+	+	.	.	.	+	2	2	III	
<i>Convolvulus arvensis</i>	+	+	.	.	.	.	1	1	III	
<i>Melandrium album</i>	+	.	+	.	.	.	2	+	III	
<i>Poa compressa</i>	1	1	.	.	1	2	.	.	III	
<i>Rubus caesius</i>	.	.	.	.	+	2	1	+	III	
<i>Tussilago farfara</i>	1	.	1	1	.	.	1	.	III	
<i>Echium vulgare</i>	.	.	.	.	.	.	2	1	II	
<i>Picris hieracioides</i>	.	+	1	2	.	.	.	.	II	
<i>Reseda lutea</i>	1	1	.	.	.	.	.	.	II	
<i>Setaria pumila</i>	1	1	.	.	.	.	.	.	II	
<i>Solidago gigantea</i>	.	.	.	.	1	2	.	.	II	
<i>Tanacetum vulgare</i>	+	+	+	.	.	.	.	.	II	
<i>Verbascum densiflorum</i>	.	1	.	.	1	+	.	.	II	
<b>ChCl. <i>Artemisietea vulgaris</i></b>										
<i>Elymus repens</i>	2	1	.	.	.	.	1	+	III	
<i>Equisetum arvense</i>	1	2	.	.	.	.	.	+	II	
<b>ChCl. <i>Festuco-Brometea</i> + <i>Koelerio-Corynephoretea</i></b>										
<i>Euphorbia cyparissias</i>	1	+	+	.	+	+	1	.	IV	
<i>Centaurea rhenana</i>	3	3	.	.	+	+	.	.	III	

Tabela 1. Kontynuacja – Table 1. Continued

Numer kolejny zdjęcia (The following No. of relevé)	1	2	3	4	5	6	7	8	S-C
<i>Artemisia campestris</i>	+	+	.	.	.	+	.	.	II
<i>Coronilla varia</i>	.	.	+	2	.	.	.	.	II
<i>Corynephorus canescens</i>	.	.	.	.	+	1	.	.	II
<i>Epipactis atrorubens</i>	.	.	+	+	.	.	.	.	II
<i>Hypericum perforatum</i>	+	1	.	.	.	.	.	.	II
<i>Hypochoeris radicata</i>	.	.	2	1	.	.	.	.	II
<i>Leontodon hispidus</i>	.	.	3	2	.	.	.	.	II
<i>Pimpinella saxifraga</i>	1	2	.	.	.	.	.	.	II
<i>Potentilla arenaria</i>	.	1	.	.	1	2	.	.	II
<i>Rumex acetosella</i>	.	1	.	.	.	.	1	+	II
<i>Scabiosa ochroleuca</i>	.	.	.	.	1	2	.	.	II
<i>Sedum acre</i>	.	+	.	.	+	1	.	.	II
<i>Trifolium arvense</i>	.	.	3	.	+	1	.	.	II
<i>T. medium</i>	+	1	.	.	.	+	.	.	II
<b>ChCl. Molinio-Arrhenatheretea</b>									
<i>Achillea millefolium</i>	2	1	1	1	2	1	2	1	V
<i>Plantago lanceolata</i>	1	1	.	.	+	+	2	.	IV
<i>Agrostis capillaris</i>	.	.	2	1	.	.	2	2	III
<i>Cirsium arvense</i>	.	+	+	+	.	.	+	.	III
<i>Eupatorium cannabinum</i>	+	.	3	2	.	.	+	.	III
<i>Festuca rubra</i>	.	1	2	.	2	3	.	3	III
<i>Vicia cracca</i>	+	+	.	.	.	.	1	+	III
<i>Arrhenatherum elatius</i>	+	1	.	.	.	.	.	.	II
<i>Taraxacum officinale</i>	.	.	1	1	.	+	.	.	II
<i>Trifolium repens</i>	.	.	+	.	.	.	1	+	II
<b>Inne (Others)</b>									
<i>Robinia pseudoacacia</i> b	.	.	.	.	1	2	2	2	III
<i>R. pseudoacacia</i> c	.	.	+	.	.	.	+	.	II
<i>Caragana arborescens</i> b	.	.	.	.	.	.	+	+	II
<i>Betula pendula</i> c	.	.	+	1	.	.	.	.	II
<i>Pinus sylvestris</i> c	.	.	+	+	.	+	.	.	II
<i>Salix caprea</i> c	.	.	+	+	.	.	.	.	II
<i>S. viminalis</i> c	.	.	+	+	.	.	.	.	II
<i>Agrostis stolonifera</i>	3	2	2	1	2	3	3	3	V
<i>Calamagrostis epigejos</i>	1	1	4	4	2	2	1	+	V
<i>Medicago lupulina</i>	2	2	1	1	+	2	1	+	V
<i>Epilobium ciliatum</i>	1	+	1	1	.	.	.	.	III
<i>Astragalus glycyphyllos</i>	.	.	+	.	.	.	+	+	II
<i>Potentilla reptans</i>	1	2	.	.	.	.	.	.	II
<i>Matricaria perforata</i>	1	1	.	.	.	.	.	.	II

Sporadyczne (Sporadic): **ChAll. Dauco-Melilotion:** *Linaria vulgaris* 1 (+); *Senecio erucifolius* 8 (1); **ChCl. Festuco-Brometea + Koelerio-Corynephoretea:** *Anthyllis vulneraria* 6 (+); *Carlina vulgaris* 2 (+); *Euphrasia stricta* 3 (1); *Fragaria vesca* 3 (1); *Herniaria glabra* 1 (+); *Hieracium pilosella* 4 (2); **ChCl. Molinio-Arrhenatheretea:** *Dactylis glomerata* 3 (+); *Lotus corniculatus* 2 (1); *Silene vulgaris* 1 (+); **Inne (Others):** *Pinus sylvestris* b 6 (2); *Cardaminopsis arenosa* 3 (+); *Cirsium vulgare* 1 (+); *Cytisus scoparius* 4 (2); *Gypsophila muralis* 3 (1); *Hieracium laevigatum* 1 (1); *Malva sylvestris* 8 (+); *Rorippa palustris* 1 (+); *Saponaria officinalis* 2 (+); *Valeriana officinalis* 3 (+).

W odległości 20 m na zachód od stanowiska poprzedniego gatunku, na płaskiej powierzchni korony wału pomiędzy zakrzewieniami *Robinia pseudoacacia* znajdowały się pojedyncze okazy *Rudbeckia bicolor*. Rośliny były w różnych fazach rozwoju, od niewielkich osobników juwenilnych, do kwitnących i wydających nasiona okazów dojrzałych. Populacja nie wykazywała tendencji do rozprzestrzeniania się, utrzymując się na podobnym poziomie, z sezonowymi fluktuacjami. W zbiorowisku zespołu *Melilotetum albo-officinalis* dominowały *Daucus carota*, *Erigeron annuus*, *Festuca rubra* i *Poa compressa*. (Tab. 1, zdj. 5 i 6)

Na płaskiej koronie innego osadnika, położonego bliżej zabudowań elektrowni, na powierzchni ok. 200 m<sup>2</sup>, w odległości od siebie 2–3 m, znajdowały się skupiska *Miscanthus sacchariflorus*, złożone z kilku osobników klonalnych. W ciągu trzech sezonów wegetacyjnych nie stwierdzono wytwarzania pędów kwiatowych, jednak rośliny powiększyły zasięg swojego areалу poprzez rozrost wegetatywny. Siedlisko było wilgotniejsze, z ciężkim gliniastym podłożem popiołu powęglowego wymieszanego z glebą rozprowadzoną przy rekultywacji. Było ono również częściowo ocienione zaroślami *Robinia pseudoacacia*. Fitocenoza zespołu *Melilotetum albo-officinalis* w wariacie z *A. capillaris* charakteryzowała się dominacją ekspansywnej trawy *Calamagrostis epigejos*. (Tab. 1, zdj. 3 i 4)

Siedliska z *Euphorbia marginata*, *Rudbeckia bicolor* i *Yucca flaccida* wyróżniały się szczególnie uprzywilejowanymi warunkami termicznymi, kserycznymi i glebowymi w stosunku do ekologicznego optimum tych gatunków. Porastające je fitocenozy zespołu *Melilotetum albo-officinalis* cechowały się dużym udziałem sucho- i ciepłolubnych gatunków z klas *Festuco-Brometea* i *Koelerio-Corynephoretea*. W nieco wilgotniejszych miejscach *Miscanthus sacchariflorus* rozprzestrzeniał się skutecznie w trawiastych fitocenozach pionierskich w towarzystwie ekspansywnych apofitów *Agrostis capillaris*, *A. stolonifera* i *Calamagrostis epigejos*, częstych na tego typu terenach przemysłowych.

Znalezione taksony mogły zostać zawleczone na hydroosadniki wraz z glebą ogrodową rozprowadzoną w trakcie prac rekultywacyjnych, a splot korzystnych warunków umożliwił ich dalsze trwanie na nowym siedlisku.

## LITERATURA

- ADOLPHI K. 1995. Neophytische Kultur- und Anbaupflanzen als Kulturflichtlinge des Rheinlandes. – Nardus. Bd. 1, s. 272. Martina Galunder-Verlag, Wiehl.
- AJLVSGI G. 2002. Wildflowers of Texas. Revised edition. s. 524. Shearer Publishing, Fredericksburg.
- CHYTRÝ M. 2007 (red). Vegetace České republiky 1. Travinná a keříčková vegetace [Vegetation of the Czech Republic 1. Grassland and Heathland Vegetation]. s. 526. Academia, Praha.
- CHYTRÝ M. 2010 (red). Vegetace České republiky 2. Ruderální, plevelová, skalní a suťová vegetace [Vegetation of the Czech Republic 2. Ruderal, weed, rock and scree vegetation.] s. 524. Academia, Praha.
- CORE E. J. 1962. The varieties of *Rudbeckia hirta*. – Castanea 27: 61–62.
- DARKE R. 2004. The color encyclopedia of ornamental grasses. Sedges, rushes, restios, cat-tails and selected bamboos. s. 308. Timber Press, Portland.
- DAVIS J. E., McRAE J. C., ESTEP B. L., BARDEN L. S. & MATTHEWS J. F. 2002. Vascular flora of Piedmont Prairies: Evidence from Several Prairie Remnants. – Castanea 67(1): 1–12.

- DOSTÁL J. 1989 a. Nová květena ČSSR **1**. s. 764. Akademia, Praha.
- DOSTÁL J. 1989 b. Nová květena ČSSR **2**. s. 765–1548. Akademia, Praha.
- GLEASON H. A. & CRONQUIST A. 1991. Manual of vascular plants of northeastern United States and adjacent Canada, 2nd ed. s. 910. The New York Botanical Garden, New York.
- GOLĄB S. 2010 (red.). Grupa Tauron, Południowy Koncern Energetyczny, Elektrownia Siersza: Deklaracja środowiskowa za 2009 rok. NEXO Drukarnia, Chrzanów.
- HANSEN A. 2010. *Rudbeckia* L. – W: T. G. TUTIN (red.), Flora europaea **4**: *Plantaginaceae* to *Compositae* (and *Rubiaceae*), s. 141. Cambridge University Press, New York.
- HESS W. J. & ROBBINS L. R. 2003. *Yucca* L. – W: Flora of North America Editorial Committee, eds. 1993. – Flora of North America North of Mexico **26**: 425–438. Oxford University Press, New York – Oxford.
- HOCHSTÄTTER F. & HENTZSCHEL G. 2002. *Yucca* L. II (*Agavaceae*). – W: The Southwest, Midwest & East of the USA (indehiscent fruited species) **1-3**: 278–280.
- HODKINSON T. R. M. W. CHASE, D. M. LLEDÓ, N. SALAMIN & S. A. RENVOIZE. 2002a. Phylogenetics of *Miscanthus*, *Saccharum* and related genera (*Saccharinae*, *Andropogoneae*, *Poaceae*) based on DNA sequences from ITS nuclear ribosomal DNA and plastid trnL intron and trnL-F intergenic spacers. – J. Pl. Res. **115**: 381–392.
- HODKINSON T. R., CHASE M. W. & RENVOIZE S. A. 2002b. Characterization of a genetic resource collection for *Miscanthus* (*Saccharinae*, *Andropogoneae*, *Poaceae*) using AFLP and ISSR PCR – Ann. Bot. (Oxford) **89**: 627–636.
- JENSEN B. M. 2009. [http://bennyskaktus.dk/Y\\_fla.htm](http://bennyskaktus.dk/Y_fla.htm).
- KITAGAWA M. 1979. Neo-lineamenta florum Manshuricae. (F Manshur). Report of the Institute of Scientific Research. – Manchoukuo **3**: 220–221.
- KOYAMA T. 1987. Grasses of Japan and its neighboring regions: An identification manual. s. 570. Kodasha Ltd., Tokyo.
- LEE Y. N. 2002. Flora of Korea, 5th rev. s. 1269. Kyo Hak Publishing Co. Ltd., Seoul.
- LYNCH D. 1981. Native & naturalized woody plants of Austin & the Hill Country. s. 165. Saint Edward's University, Austin.
- MASSEY L. K. & HAMRICK J. L. 1998. Genetic diversity and population structure of *Yucca filamentosa* (*Agavaceae*). – American J. Bot. **85**(3): 340–345.
- MCGREGOR R. L. & BARKLEY T. M. 1986. Flora of the Great Plains. s. 1392. University Press of Kansas, Lawrence.
- MICHALAK S. 1971. Interesujące gatunki synantropijne z terenu miasta Opola. Cz. II. – Fragn. Florist. Geobot. **17**(1): 11–16.
- MISIEWICZ J. 1981. Badania nad florą synantropijną Gorzowa Wielkopolskiego. s. 167. Wyd. Wyższ. Szk. Ped., Słupsk.
- MITCHELL R. S. & TUCKER. G. C. 1997. Revised checklist of New York State plants. s. 490. New York State Museum Bull, New York.
- PUDELSKA K. 2008. Evaluation of growing and flowering of five species of ornamental species of ornamental grasses in the region of Lublin. – Acta Agrobot. **61**(1): 173–178.
- ROUSSEAU C. 1968. Histoire, habitat et distribution de 220 plantes introduites au Quebec. – Nat. Can. **95**: 49–169.
- ROSTAŃSKI K. 1992. *Euphorbia* L. – W: A. JASIEWICZ (red.), Flora Polski **3**: 140–168. Instytut Botaniki im. W. Szafera, Polska Akademia Nauk, Kraków.

- RUTKOWSKI 2008. Klucz do oznaczania roślin naczyniowych Polski niżowej. s. 816. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- SENDEK A. 1981. Analiza antropogenicznych przemian w szacie roślinnej Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego. – Pr. Nauk. Uniw. Śląskiego w Katowicach **457**: 1–119.
- SHAN R. H. (red.) 1982. Flora of Jiangsu Province **2**. s. 694. Jiangsu Science & Technology Press, Zhenjiang.
- SMITH A. R. & TUTIN T. G. 2010. *Euphorbia* L. – W: T. G. TUTIN (red.), Flora europaea **2: Rosaceae to Umbelliferae**, s. 213. Cambridge University Press, New York.
- STEWART A. N. 1958. Manual of vascular plants of the Lower Yangtze Valley, China. s. 621. Harvard's Arnold Arboretum, Boston.
- STUBBENDIECK J., FRIISOE G. Y., BOLICK M. R. 1994. Weeds of Nebraska and the Great Plains. s. 589. Nebraska Department of Agriculture, Bureau of Plant Industry, Lincoln.
- TERPÓ A. 2003. Synanthropic newcomers (Kenophytes-Neophytes) in Hungarian Flora. – W: A. ZAJĄC, M. ZAJĄC & B. ZEMANEK (red.), Phytogeographical problems of synanthropic plants: s. 331–338. Wydawnictwo Instytutu Botaniki Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków.
- TSVELEV N. N. 1976. Złaki SSSR. s. 788. Izdatelstvo „Nauka”, Leningrad.
- WARD D. B. 2006. A nomenclatural history of southeastern filiferous *Yucca*, with selection of a neotype for *Y. flaccida*. – Castanea **71**(1): 80–84.
- WASOWSKI S. 2002. Gardening with Prairie Plants: How to create beautiful native landscapes. s. 285. University of Minnesota Press, Minneapolis.
- ZAJĄC A. & ZAJĄC M. (red) 2001. Atlas rozmieszczenia roślin naczyniowych w Polsce. s. xii + 714. Nakładem Pracowni Chorologii Komputerowej Instytutu Botaniki Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków.
- ZIMMERMANN W., HEGI G. & BERGER H. 1975. *Euphorbiaceae* – W: G. HEGI (red.), Gustav Hegi Illustrierte Flora von Mittel-Europa. **2**(6/1), s. 113–193. Paul Parey, Berlin – Hamburg.
- ZULOAGA F. O., MORRONE O., DAVIDSE G., FILGUEIRAS T. S., PETERSON P. M., SORENG R. J. & JUDZIEWICZ E. 2003. Catalogue of New World grasses (*Poaceae*): III. Subfamilies *Panicoideae*, *Aristidoideae*, *Arundinoideae*, and *Danthonioideae*. – Contr. U.S. Natl. Herb. **46**: 294.

## SUMMARY

*Euphorbia marginata* (snow on the mountain), *Miscanthus sacchariflorus* (Amur silver grass), *Rudbeckia bicolor* (pinewoods coneflower) and *Yucca flaccida* (flaccid leaf yucca) were found in dormant sedimentation ponds of the Siersza Power Plant in Trzebinia city (western Małopolska). *E. marginata*, *M. sacchariflorus* and *R. bicolor* are popular ornamental plants in gardens, but rare neophytes in the Polish flora. *Y. flaccida* is a new anthropophyte which has been known until now only as a common cultivar in gardens.

*Euphorbia marginata* and *Rudbeckia bicolor* are thermophilous taxa of North American Prairies Province and Atlantic and Gulf Coastal Plain Province origin (LYNCH 1981; MCGREGOR & BARKLEY 1986; STUBBENDIECK *et al.* 1994). *Miscanthus sacchariflorus* is native to Manchurian Province of Eastern Azja (LEE 2002). In Europe they sometimes escape from floricultures, especially in southern part of the continent. They have been noted in thermophilous ruderal assemblages and also in railway habitats (ZIMMERMANN *et al.* 1975; DOSTÁL 1989a, b; ADOLPHI 1995; TERPÓ 2003; RUTKOWSKI 2008; HANSEN 2010; SMITH & TUTIN 2010).

Strongly thermophilous *Yucca flaccida* comes from Atlantic and Gulf Coastal Plain Province of Northern America. It grows in sand pine-scrub oak, mixed pine-hardwood woodlands, old fields, coastal sands, pine plantations as well as other dry and warm open or semiopen sites (HOCHSTÄTTER & HENTZSCHEL 2002; HESS & ROBBINS 2003). This hardy plant is common in garden cultivations in Central Europe.

In a literature it is often incorrectly determined as *Y. filamentosa* – morphologically similar but genetically quite distant species, cultivated very rarely (WARD 2006; JENSEN 2009).

The species found in 2008 grew on base-rich and sandy coal ashes between pioneer thermophilous vegetation of *Melilotetum albo-officinalis* association (Fig. 1). *Euphorbia marginata* and *Yucca flaccida* grew on strongly warm and southern exposed slope of dry sedimentation pond. *Miscanthus sacchariflorus* and *Rudbeckia bicolor* grew in a less extreme habitat of a pond's embankment plane. In 2011 populations of these taxa were still in a good condition, in spite of increasing overshadows by thicket of invasive tree *Robinia pseudoacacia*. Species were probably brought with a garden soil used for recultivation; specific microsite conditions might have supported their persistence.

*Przyjęto do druku: 10.01.2012 r.*