

Vulpia myuros (Poaceae) na siedliskach antropogenicznych we Wrocławiu – trwałość wystąpień, sposób rozprzestrzeniania i zmienność morfologiczna

EWA SZCZEŚNIAK

SZCZEŚNIAK, E. 2013. *Vulpia myuros* (Poaceae) in anthropogenic habitats in Wrocław – stability of localities, way of dispersion and morphological variability. *Fragmenta Floristica et Geobotanica Polonica* 20(1): 19–29. Kraków. PL ISSN 1640-629X.

ABSTRACT: *Vulpia myuros* is a rare and threatened with extinction species in Poland. In years 2001–2013, 18 stands of the species were noted in Wrocław, mainly on pavements and roadsides, where *Vulpia* seeds were transported with sand and gravel. Morphological variability of plants observed in urban habitats was extraordinary high and went beyond described limits. Research of morphological variability extent was tested in three control plots exposed to S, E and N, covered by similar substratum and colonised by genetically uniform plants of *V. myuros*. Results of research and proposition of diagnostic features are presented.

KEY WORDS: *Vulpia myuros*, urban habitats, diagnostic features, morphological variability

E. Szczęśniak, Katedra Bioróżnorodności i Ochrony Szaty Roślinnej, ul. Kanonia 6/8, 30-328 Wrocław, Polska; e-mail: ewaszcz@biol.uni.wroc.pl

WSTĘP

Vulpia myuros (L.) C. C. Gmel (wulpia mysi ogon) jest gatunkiem atlantycko-sub-śródziemnomorsko-irano-turańskim (CONERT 1998), osiagającym w Polsce północno-wschodnią granicę zasięgu geograficznego. Występowała przede wszystkim na Śląsku, notowano ją także w części zachodniej kraju (okolice Szczecina, Gorzowa, Ziemia Lubuska) i w Małopolsce. W części wschodniej nie była notowana (ZAJĄC & ZAJĄC 2001). Wchodzi w skład pionierskich muraw zasiedlających niestabilne piaszczyste siedliska, pozbawione roślinności w wyniku oddziaływania czynników naturalnych lub antropogenicznych. Jest gatunkiem diagnostycznym zespołu *Filagini-Vulpietum* Oberd. 1938 ze związku *Thero-Airion* Tx. ex Oberd. 1957 (klasa *Koelerio-Corynepherea*; OBERDORFER 1994), obejmującego niskie, pionierskie murawy, budowane przez terofity z dominującą *V. myuros*, notowane na gruboziarnistych piaszczyskach w Polsce południowo-zachodniej (Ziemia Lubuska, Bory Dolnośląskie, Wzgórza Trzebnickie). Jest gatunkiem słabym konkurencyjnie i szybko wypieranym w miarę postępującej stabilizacji podłoża i zwierania się roślinności.

Łącznie wulpię mysi ogon odnotowano w Polsce na ok. 160 stanowiskach, spośród których tylko 15 stwierdzono w latach 1991–2002, a w roku 2003 jedynie 4 uznano za istniejące (FREY i in. 2004). Ze względu na spadek liczby notowań gatunek włączono do czerwonej listy roślin naczyniowych w kategorii V – narażony na wymarcie (ZARZYCKI & SZELAĞ 2006).

W trakcie badań nad florą Wrocławia, prowadzonych w latach 2001–2012, stwierdzono występowanie *Vulpia myuros* na siedliskach antropogenicznych w granicach miasta. W większości były to chodniki, gdzie do renowacji został użyty piasek, zawierający nasiona wulpi, lecz gatunek pojawiał się także na cmentarzach, utrwalonych nabrzeżach Odry, poboczach dróg, parkingach oraz w ogrodach na prywatnych posesjach. Zajmowane siedliska różniły się ekspozycją, podłożem i użytkowaniem, a rosnące na nich okazy *V. myuros* wykazywały bardzo dużą zmienność morfologiczną. Ponieważ gatunek ten jest w Polsce rzadki, a jego zmienność wykraczała poza wartości podawane w kluczach, podjęto szczegółowe badania nad wrocławskimi populacjami.

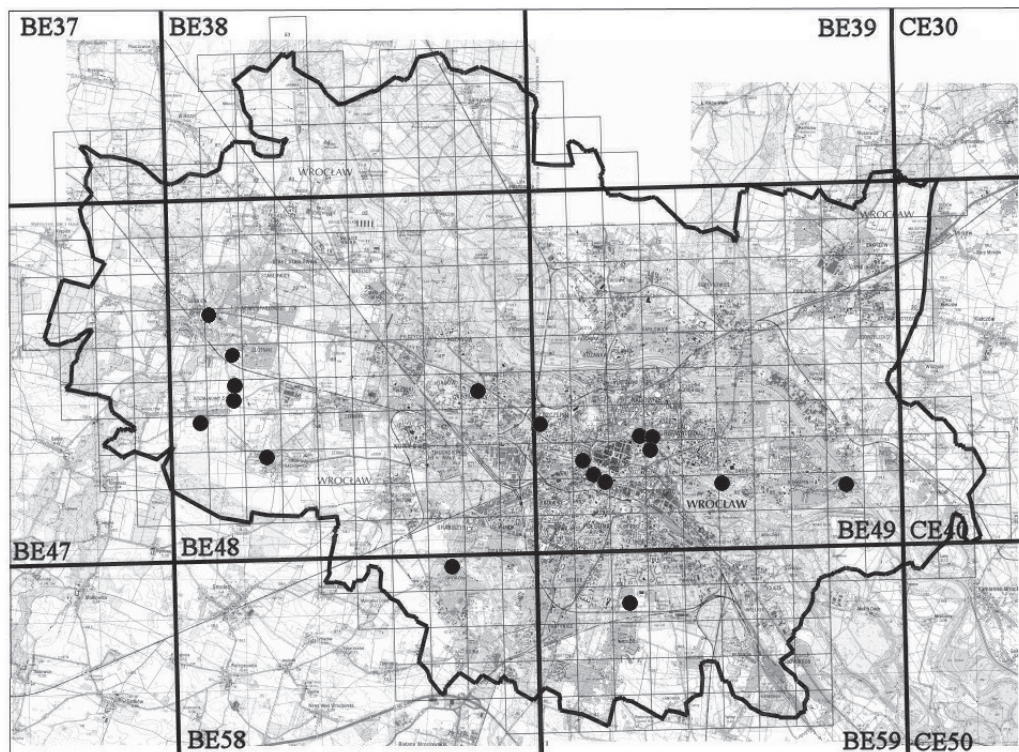
METODYKA I CEL BADAŃ

Szczegółowe badania prowadzone były w latach 2001–2012. Mapę rozmieszczenia wykonano w kwadratach ATPOL (ZAJĄC 1978). Dla populacji wrocławskich podjęto próbę ustalenia, jaka jest trwałość wystąpień *Vulpia myuros* na stanowiskach antropogenicznych w mieście i jakie są główne czynniki ją warunkujące, czy gatunek jest w stanie tworzyć stabilną populację, czy też jest zależny od transportu nasion z zewnątrz. Dla stanowisk, na których wulpia mysi ogon występowała na powierzchni 2 m² i większych wykonano dokumentację fitosocjologiczną zgodnie z metodyką Braun-Blanqueta (PAWŁOWSKI 1977), nomenklaturę taksonów przyjęto za MIRKIEM i in. (2002), syntaksonów za MATUSZKIEWICZEM (2008). Sprawdzone również empirycznie, jaka jest możliwość przeniesienia nasion wulpii na obuwiu, gdy nasiona są mokre lub suche oraz na różnego rodzaju podszewkach i pokryciu buta.

Aby określić wpływ siedliska oraz zakres zmienności, założono 3 powierzchnie kontrolne 0,5 m², usytuowane na takim samym podłożu przy południowej, wschodniej i północnej ścianie budynku. Rośliny tu rosnące były identyczne genetycznie, wszystkie pochodziły od pojedynczej kępy *Vulpia myuros*, która pojawiła się po wykonaniu chodnika i z której gatunek rozprzestrzenił się wzdłuż chodników i podjazdów. Powierzchnie kontrolne różniły się ekspozycją, nasłonecznieniem i ilością deponowanego opadu, najczęściej padającego z północnego zachodu. Powierzchnia S: ekspozycja południowa, silnie nasłoneczniona, osłonięta od północy przez budynek, mniejszy opad; powierzchnia E: ekspozycja wschodnia, osłonięta od zachodu przez budynek, nasłoneczniona tylko rano, osłonięta od większości opadów; powierzchnia N: ekspozycja północna, osłonięta od południa przez budynek, pełne zacienienie, pełny dostęp deszczu. Dla wszystkich roślin z powierzchni zmierzono liczbę pędów w kępie, długość źdźbła z wiechą, długość wiechy, liczbę gałązek i kłosek, liczbę kwiatów i długość kłosa, długość plewy dolnej i stosunek jej długości do plewy górnej oraz odległość wiechy od liścia flagowego.

WYNIKI

Łącznie w latach 2001–2012 *Vulpia myuros* została odnotowana we Wrocławiu na 18 stanowiskach (Ryc. 1). Zdecydowana większość spośród nich (17) związana była z materiałem przywiezionym podczas prac remontowych lub budowlanych prowadzonych na drogach i chodnikach. Niemal wszystkie wystąpienia były krótkotrwałe, 1- lub 2-sezonowe



Ryc. 1. Rozmieszczenie stanowisk *Vulpia myuros* we Wrocławiu

Fig. 1. Distribution of *Vulpia myuros* stands in Wrocław

i liczyły poniżej 100 roślin. Jedynie stanowiska na ulicach Gałowskiej, Jerzmanowskiej, Kanoniej i na nabrzeżu Odry (Dunikowskiego) utrzymywały się przez dłuższy czas. Należy zaznaczyć, że te populacje na większości obszaru nie były poddawane wydeptywaniu. Stanowisko przy ul. Jerzmanowskiej zanikło w wyniku zastosowania oprysku herbicydem, pozostałe trzy przetrwały do 2012 r., lecz ich liczebność po krótkotrwałym wzroście spadała w drugim, wyjątkowo trzecim roku i w ostatnim sezonie żadne ze stanowisk nie liczyło więcej niż 50 roślin.

Lista stanowisk

Podano rok lub lata obserwacji stanowiska, jeżeli nie jest podane nazwisko, stanowisko było kontrolowane przez autorkę; I – do 20 roślin, II – 20–50 roślin, III powyżej 50 roślin na 2–5 m², IV powyżej 100 roślin na więcej niż 5 m².

BE48: ul. Gałowska, chodniki w ogrodzie, IV, 2001–2012; ul. Jerzmanowska, aleja i jej pobocze (cmentarz), IV, 2006–2008; ul. Piółunowa, przydroże (skład piasku i ziemi), I, 2009; ul. Złotnicka, przydroże, (przy przejeździe kolejowym), I, 2010; Leśnica-Pętla, chodnik, I, 2010–2011; ul. Graniczna, chodnik i brzeg rabaty, I, 2011; ul. Lotnicza (Astra), chodnik i pobocze, II, 2010;

BE49: ul. Legnicka (Astra-TGG), rabata, skraj chodnika, II, 2005–2006; ul. Antoniego, chodnik, I, 2009–2010; ul. Zamkowa, chodnik, (Pałac Królewski), I, 2010; Park Staromiejski, alejka i pobocze, I,

2012; Bulwar X. Dunikowskiego chodnik i obmurowane nabrzeże Odry (Muzeum Narodowe), IV, 2009–2012; ul. Kanonia chodnik i parking (były Instytut Botaniki UWr), IV, 2000–2012; Wyspa Piaskowa, część zachodnia, pobocze alejki, I, 2009; nabrzeże Odry (śluzo-ogród zoologiczny), pobocze alejki, III, 2007–2008; ul. Gierymskich chodnik i pobocze (śluzo), I, 2007–2008;

BE58: ul. Jordanowska, przydroże, III, Z. Dajdok, 2010;

BE59: ul. Borowska (szpital), chodnik, II, 2010.

Obecność roślin wulpii ograniczała się wyłącznie do miejsca, na które nasiona zostały wprowadzone z piaskiem, nie pojawiała się na podobnych siedliskach w bezpośrednim sąsiedztwie. Rozprzestrzenianie się poza powierzchnię, na którą została wprowadzona, obserwowano jedynie na dwóch stanowiskach: nabrzeżu Odry, gdzie nasiona opadły z chodnika na niżej położony obmurowany brzeg rzeki oraz na ul. Gałowskiej, gdzie zostały rozwleczone na chodnikach i ich poboczach ze zgrabionym materiałem roślinnym. Transport na podeszwach butów okazał się bardzo mało wydajny, jedynie obuwie tekstylne było bardziej skuteczne – dzięki obecności ostek nasiona przyczepiały się do materiału. Na powierzchniach, gdzie wydeptywanie było intensywne, źdźbła były niszczone mechanicznie i nie dochodziło do wytworzenia nasion.

ZBIOROWISKA ROŚLINNE Z UDZIAŁEM *VULPIA MYUROS*

Gatunek występował w zbiorowiskach roślinnych o przypadkowym składzie, budowanych głównie przez terofity, o bardzo wyraźnym wpływie sąsiednich fitocenoz. Na siedliskach wydeptywanych udział *Vulpia myuros* zmniejszał się z czasem, a dominować zaczynały gatunki odporne na wydeptywanie: na siedlisku zacienionym *Poa annua* (Tab. 1, zdj. 1a-1b), na nasłonecznionych *Eragrostis minor* i *Polygonum arenastrum* (zdj. 2a-2b, 3a-3b). Zbiorowiska te nawiązują do *Prunello-Plantaginetum* Faliński 1963 i *Eragrostio-Polygonetum* (R. Tx. 1950) Oberd. 1971. W zdjęciach 1a-1b i 9 zwraca uwagę udział *Cardamine hirsuta*, który przedostała się tutaj z sąsiedniego ogrodu botanicznego. Zdjęcia 4–6 zostały wykonane w przydomowym ogrodzie i dokumentują zbiorowiska, w obrębie których założono powierzchnie kontrolne. W składzie zaznaczają się chwasty oraz spontanicznie obsiewające się gatunki ozdobne (*Viola palmata*, *Primula capitata*, *Allium angulosum*, *Origanum vulgare*). Liczba gatunków w płatach maleje w miarę spadku dostępnego światła. Stanowisko na nabrzeżu Odry (zdj. 7) odznaczało się najwyższym pokryciem *Vulpia myuros*, w szczytowym momencie w pierwszym roku osiągającym około 25%. Zdjęcia nr 8, 9 i 10 dokumentują płaty rozwinięte na glebie uprawianej (8 i 9) lub niedawno porzuconej (10) i odznaczają się największym pokryciem i zdecydowaną dominacją jednego gatunku. Powierzchnia nr 8 stanowi fragment rabaty, siedlisko jest suche, o płytkiej, piaszczystej glebie i silnie nasłonecznione. W płacie dominował *Oxalis corniculata*, wulpia mysi ogon pojawiła się jednorazowo, pojedyncze rozproszone rośliny osiągnęły bardzo małe rozmiary i większość nie przekroczyła 5 cm wysokości. Kolejny płat (zdj. 9) rozwinął się na rabacie założonej w wypełnionym piaskiem fundamencie i początkowo wulpia mysi ogon była tu gatunkiem dominującym. Zdjęcie fitosocjologiczne dokumentuje fazę schyłkową populacji, *Equisetum arvense* pokrywa ponad 70% powierzchni, wulpia jest gatunkiem ustępującym. Ostatnia udokumentowana fitocenoza (zdj. 10) wykształciła się przy wjeździe na teren firmy

Tabela 1 (Table 1). Zbiorowiska (Plant communities) z (with) *Vulpia myuros* we Wrocławiu (in Wrocław). Lokalizacja zdjęć – nazwy ulic (location of relevés – names of streets): K – Kanonia, J – Jerzmanowska, G – Galowska, D – Dunińskiego, LT – Legnicka TGG, P – Piólnowa; h – spontaniczne siewki roślin uprawnych (spontaneous seedlings of ornamental plants)

Nr zdjęcia – Successive number	1a	1b	2a	2b	3a	3b	4	5	6	7	8	9	10	Stalność – Constancy	
Dzień (day)	26	17	26	17	20	11	17	17	17	17	22	17	23		
Miesiąc (month)	05	06	05	06	06	06	06	06	06	06	06	06	06		
Rok (year)	03	09	03	09	06	06	09	09	09	09	05	09	09		
Powierzchnia (Area)	5	5	3	3	3	3	6	3	3	3	2	6	3		
Pokrycie warstwy c % (Cover the herb layer)	10	10	10	10	10	10	20	10	10	30	60	80	50		
Ekspozycja (Exposition)	W	W	S	S	.	.	S	E	N	.	W	.	.		
Lokalizacja (Locality)	K	K	K	K	J	J	G	G	G	D	LT	K	P		
Liczba gatunków (No of species)	10	10	7	16	15	17	24	14	9	11	9	16	24		
Ch. Cl. Koelerio-Corynephoretea															
<i>Vulpia myuros</i>	1	+	1	r	+	+	1	1	1	2	+	1	r	V	
<i>Trifolium arvense</i>	.	.	.	.	.	r	+	+	r	.	.	.	.	II
<i>Rumex acetosella</i>	.	.	.	.	r	.	r	.	.	r	.	.	.	I
<i>Cerastium arvense</i>	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	I
Ch. O. Plantaginetalia majoris, Ch. Cl. Molinio-Arrhenatheretea*															
<i>Plantago major</i>	r	+	.	r	r	+	r	r	r	r	r	r	+	V	
<i>Poa annua</i>	+	1	r	+	.	+	.	+	+	+	r	1	+	V	
<i>Chamomila suaveolens</i>	r	r	r	.	r	r	r	.	.	r	.	r	.	III	
<i>Bromus hordeaceus*</i>	r	.	+	+	.	1	.	.	+	II	
<i>Polygonum arenastrum</i>	.	.	r	1	.	r	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Trifolium dubium*</i>	1	r	r	.	.	.	.	I	
Sporadyczne (Sporadic): <i>Achillea millefolium*</i> 4(+); <i>Cerastium holosteoides*</i> 10(r); <i>Lolium perenne</i> 4(r); <i>Plantago lanceolata*</i> 7(r), 9(r); <i>Potentilla reptans*</i> 5(+); <i>Sagina procumbens</i> 1a(r), 1b(+);															
Ch. O. Eragrostietalia, Ch. Cl. Stellarietea mediae*															
<i>Geranium pusillum*</i>	r	r	r	r	.	r	r	r	r	III	
<i>Eragrostis minor</i>	.	.	+	1	.	2	r	.	.	.	r	.	r	III	
<i>Viola arvensis*</i>	.	r	.	r	r	r	.	.	r	.	.	.	+	III	
<i>Digitaria sanguinalis</i>	.	.	.	+	.	r	+	.	.	1	r	.	.	II	
<i>Galinsoga parviflora*</i>	r	r	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	II
<i>Setaria pumila</i>	.	.	.	.	r	r	r	.	.	.	.	.	r	II
<i>Portulaca oleracea</i>	.	.	r	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	I
<i>Descurainia sophia</i>	.	.	.	.	r	.	r	.	.	.	.	.	r	I
<i>Anagallis arvensis*</i>	.	.	.	r	.	r	.	.	.	.	.	.	r	I
Sporadyczne (Sporadic): <i>Amaranthus chlorostachys</i> 3a(r); <i>Galinsoga ciliata*</i> 2b(r), 10(r); <i>Matricaria maritima</i> subsp. <i>inodora*</i> 10(3); <i>Myosotis arvensis*</i> 3a (r), 10(r); <i>Oxalis dillenii</i> 9(r); <i>Papaver rhoeas*</i> 10(r); <i>Stellaria media</i> 9(1); <i>Vicia hirsuta*</i> 10(r);															
Gatunki towarzyszące (Accompanying species)															
<i>Conyza canadensis</i>	r	+	+	1	+	1	+	+	+	+	r	r	1	V	
<i>Veronica arvensis</i>	r	r	.	.	r	r	.	r	.	.	.	r	+	III	
<i>Taraxacum</i> sp.	.	.	.	.	r	r	r	+	+	.	.	r	r	III
<i>Oxalis corniculata</i>	r	.	.	r	.	2	.	.	.	.	4	.	.	II
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	.	.	.	r	+	1	.	.	.	.	.	.	+	II
<i>Equisetum arvense</i>	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	4	r	I
<i>Convolvulus arvensis</i>	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	+	r	I
<i>Cardamine hirsuta</i>	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	I
Sporadyczne (Sporadic): <i>Acer negundo</i> c 7(r); <i>Allium angulosum</i> ^h 5(+); <i>Calamagrostis epigejos</i> 4(r); <i>Chenopodium</i> sp. 9(r); <i>Echium vulgare</i> 4(+), 5(r); <i>Elymus repens</i> 10(r); <i>Erigeron annuus</i> 2b(r); <i>Erodium cicutarium</i> 9(+); <i>Origanum vulgare</i> ^h 4(+); <i>Primula capitata</i> ^h 6(r); <i>Solidago canadensis</i> 2b(r); <i>Spergularia rubra</i> 2b(r); <i>Urtica dioica</i> 4(r); <i>Viola palmata</i> ^h 4(r), 6(r);															

magazynującej piasek, humus itp. materiały, ulokowanej na peryferiach miasta wśród pól. Wulpia pojawiła się efemerycznie na nieużytku, w luźnym zbiorowisku chwastów polnych, dominującym gatunkiem w płacie była *Matricaria maritima* subsp. *inodora*. Tutaj odnotowano także największy udział gatunków z klasy *Stelarietea mediae*, dzięki którym płat był jednym z najbogatszych florystycznie.

Żaden z obserwowanych płatów nie nawiązywał do pionierskich muraw ze związku *Thero-Airion*, typowego siedliska *Vulpia myuros*, nawet do ruderalnej postaci zespołu *Filaginii-Vulpietum* var. *Bromus tectorum*, wyróżnionej przez KWIATKOWSKIEGO (2005), a notowanej na terenach kolejowych.

ZMIENNOŚĆ MORFOLOGICZNA

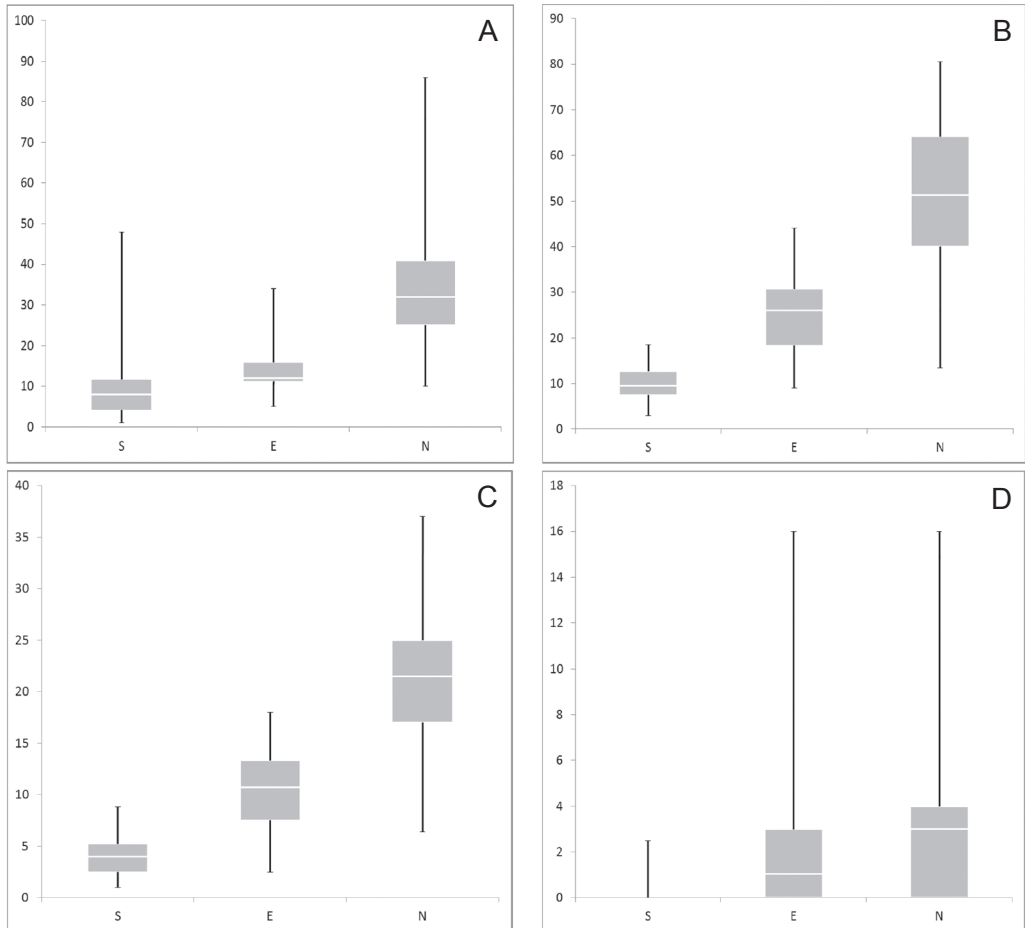
Liczba pędów w kępie nie różniła się istotnie dla powierzchni S i E – odpowiednio średnio odnotowano 8 i 12 źdźbeł, na powierzchni N liczba pędów w kępie była wyraźnie wyższa, średnia dla powierzchni próbnej wyniosła 32, największa stwierdzona liczba (poza powierzchnią próbną) to 86 pędów (Ryc. 2A).

Długość źdźbła z wiechą różnicowała się wyraźnie w zależności od warunków, średnie dla powierzchni S, E i N wynosiły odpowiednio 9,5 cm, 26 i 51 cm (Ryc. 2B, 3). Z tą wartością związane są długość wiechy (Ryc. 2C), liczba gałązek i kłosek: najkrótsze wiechy notowano na powierzchni S i tam wykształcała się mniejsza liczba gałązek i kłosek (ponad 70% pędów miało kwiatostan groniasty, bez wykształconych rozgałęzień wiechy), najdłuższe wiechy i największą liczbę gałązek i kłosek odnotowano na powierzchni N, tutaj wszystkie kwiatostany były wiechowate, z liczbą rozgałęzień dochodzącą do 25.

Liczba kwiatów w kłosku i długość kłoska były mało zmienne: na powierzchni S w kłosku było (3)4–5 kwiatów, na powierzchni E (3)–4–5(–6), na N (4)–5–6(–7), a że długość kłoska zależy od liczby kwiatów, wartości dla połowy pomiarów wynosiły odpowiednio 0,3–0,9 (średnio 0,5) cm dla S, 0,4–0,8 (średnio 0,6) cm dla E i 0,5–1 (średnio 0,8) cm dla N.

Długość plewy górnej wynosiła dla powierzchni S, E i N odpowiednio w mm 3,0–4,2 (średnio 3,57), 3,0–4,8 (średnio 4,0) i 3,8–5,4 (średnio 4,74), długość plewy dolnej 0,8–2,2 (średnio 1,2), 0,8–2,4 (średnio 1,68) i 1,0–3,2 (średnio 2,0); długość plewy dolnej w żadnym wypadku nie przekroczyła 1/2 długości plewy górnej, a najniższa zanotowana wartość wyniosła 0,27.

Odległość wiechy od liścia flagowego była cechą zmienną: rośliny młode, zaczynające kwitnąć, najczęściej miały dolną część wiechy ukrytą w pochwie liścia flagowego. Rośliny wysypujące nasiona miały widoczną całą wiechę, a odległość między najniższą gałązką a liściem flagowym wynosiła od 0 do 16 cm. Na powierzchni S odstęp zanotowano u 8% pędów, największy wyniósł 2,5 cm, lecz średnia nie przekroczyła 0,2 cm. Zdecydowanie częściej notowany i większy odstęp pojawiał się u roślin z powierzchni E (64%) i N (70%) i średnio wyniósł odpowiednio 1,05 cm i 3 cm, na obu powierzchniach największy odnotowany wyniósł 16 cm (Ryc. 2D), w żadnym wypadku jednak nie przekroczył 1/3 długości źdźbła.



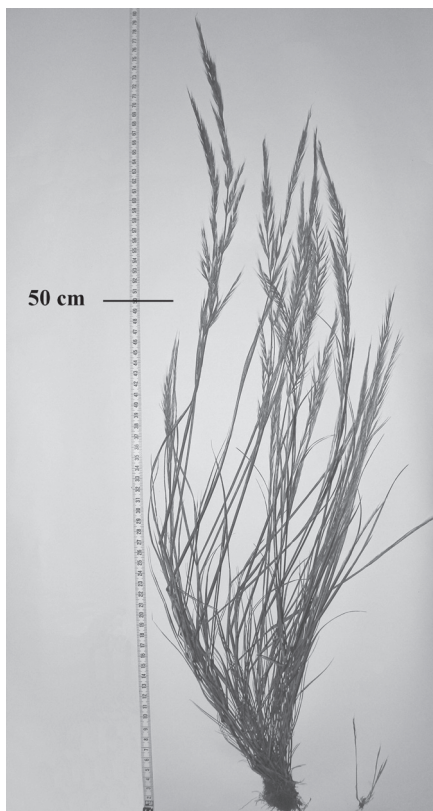
Ryc. 2. A – liczba pędów w kępie, B – długości pędów w cm, C – długość wiechy w cm, D – odstęp między wiechą i liściem flagowym w cm; S – powierzchnia badawcza o ekspozycji południowej, E – powierzchnia badawcza o ekspozycji wschodniej, N – powierzchnia badawcza o ekspozycji północnej

Fig. 2. A – number of stems in a tuft, B – length of stems in cm, C – length of inflorescences in cm, D – distance between an inflorescence and the higher leaf in cm; S – research plot in southern exposition, E – research plot in eastern exposition, N – research plot in northern exposition

DYSKUSJA

Vulpia myuros pojawiała się we Wrocławiu na siedliskach nietypowych i wchodziła w skład zbiorowisk o przypadkowej kombinacji gatunków, zależnej od sąsiedztwa płatu. Na stanowiskach, gdzie utrzymała się dłużej, obserwowano przekształcanie się zbiorowisk w kierunku tolerujących wydeptywanie, typowych dla chodników miejskich, a udział wulpi sukcesywnie spadał.

Jako gatunek siedlisk efemerycznych wulpia mysi ogon jest krótkożyjąca i przystosowana do wydawania stosunkowo dużej liczby nasion. Zdecydowana większość stanowisk



Ryc. 3. Rozpiętość wielkości okazów *Vulpia myuros* na powierzchniach kontrolnych

Fig. 3. Range of size of *Vulpia myuros* plants in research plots

wrocławskich miała charakter efemeryczny, a na trzech trwających dłużej po krótkotrwałym wzroście liczebności odnotowano jej spadek, mimo braku lub nieznacznego wzrostu pokrycia innych roślin, potencjalnie konkurencyjnych dla wulpi. Krótkotrwałość i zanik stanowisk wydaje się związany z kilkoma czynnikami. *Vulpia myuros* kwitnie i owocuje przez krótki czas, pędy kwiatonośne pojawiają się niemal jednocześnie i po wydaniu nasion roślina zamiera, w odróżnieniu od odnoszących sukces w podobnych warunkach *Poa annua* i *Eragrostis minor*. Te gatunki kwitną i owocują aż do przymrozków, rośliny nie zamierają po wydaniu nasion, kolejne pędy rozwijają się sukcesywnie, w efekcie czego czas produkcji nasion jest długi i trwa kilka miesięcy. Ponadto wulpia bardzo źle znosi wydeptywanie, źdźbła uszkodzone mechanicznie produkują niewiele nasion, a w skrajnych przypadkach, przy silnym wydeptywaniu, rośliny nasion nie wydają. Wzniesiony pokrój powoduje, że wulpia nie jest w stanie wykorzystać nierówności terenu dla osłony pędów, jak w przypadku roślin przystosowanych do siedlisk wydeptywanych, zmieniających pokrój na płożący. Dodatkowo wulpia ma mało skuteczny system rozsiewania. Nasiona są roznoszone przez wiatr oraz dzięki obecności ostek mogą przyczepiać się do włóknistych powłok, pierwotnie prawdopodobnie sierści zwierząt, obecnie tkanin. Skuteczność transportu na obuwiu

jest w stanie suchym znikoma, w wilgotnym także mało wydajna. Nie obserwowano rozprzestrzenienia się wulpi wzdłuż dróg i szlaków transportowych na oponach, obuwiu itd. Przenoszona jest głównie w postaci nasion z materiałem, na którym rośnie. Efemeryczność stanowisk świadczy o braku lub bardzo skąnym banku nasion w glebie, zapas jest zużywany w kolejnym sezonie i jeśli nie nastąpi jego odtworzenie, po dwóch lub trzech sezonach stanowisko zanika. Brak nasion może być spowodowany bardzo niską produkcją (wydeptywanie), ale także nieodpowiednim podłożem. Nie można wykluczyć, że w czasie bezśnieżnych zim nasiona zdeponowane na bruku i w płytkich szczelinach między szybko wychładzającymi się kostkami i płytami kamiennymi wymarzają lub są niszczone mechanicznie.

Wrocławskie wystąpienia wulpi mysy ogon są zależne od transportu propagul z zewnątrz. Mimo stosunkowo dużej liczby pojawów nie utworzyła ona w mieście stabilnej populacji, nie obserwowano powstawania nowych wystąpień w sąsiedztwie zawlekanych, a stanowiska zanikały bezpotomnie. Efemeryczne stanowiska we Wrocławiu nie zmieniają statusu gatunku na czerwonej liście i nie obniżają stopnia jej zagrożenia w skali kraju.

W niektórych opracowaniach wymieniany jest takson *Vulpia myuros* subsp. *major* (Rohlena) Á. Löve, do którego zaliczano duże okazy heksaploidalnej postaci wulpi ($2n = 42$; KUBÁT 2002). Na podstawie obserwacji poczynionych we Wrocławiu można stwierdzić, że wyróżnianie tej postaci jako jednostki taksonomicznej jest nieuzasadnione. Zmienność mieści się w potencjalnej zmienności gatunku i pojawienie się okazów o bardzo dużych rozmiarach jest wyłącznie efektem oddziaływania warunków środowiskowych, przede wszystkim stopnia nasłonecznienia i dostępności wody. Ponieważ na siedliskach naturalnych, w warunkach o większej wilgotności, przeważnie jest rozwinięta zwarta roślinność, słaba konkurencyjnie wulpia mysy ogon nie jest w stanie tam wkroczyć i osobniki dużych rozmiarów w siedliskach naturalnych obserwowane są bardzo rzadko.

Klucze do oznaczania gatunków *Vulpia* oparte są o cechy makro- i mikromorfologiczne (m.in. OBERDORFER 1994; CONERT 1998; KUBÁT 2002; POTT 2002) lub wyłącznie cechy mikromorfologiczne (STACE & COTTON 1980). Cechy makromorfologiczne są łatwiejsze do oceny w trakcie badań terenowych. W obu polskich kluczach do oznaczania roślin naczyniowych (SZAFER i in. 1986; RUTKOWSKI 2006) jako pierwszą cechą rozdzielającą *V. myuros* od *V. bromoides* podaje się brak odstępu między najwyższym liściem a wiechą, co wobec okazów z siedlisk nasłonecznionych jest w większości wypadków prawidłowe, lecz dla pochodzących z półcienia i cienia może być mylące. Ponad połowa pędów ma odstęp między górnym liściem i wiechą, który może sięgać do 16 cm. Ponadto okazy rosnące w cieniu najczęściej mają blaszkę liściową płaską, która nie zwija się jak u roślin rosnących w pełnym słońcu, a szczeciniaste, zwinięte liście są podawane jako typowe dla *V. myuros* (m.in. RUTKOWSKI 2006). Podobnie długość plewy dolnej nie jest cechą rozstrzygającą. W zależności od warunków środowiskowych, zwłaszcza u okazów z półcienia i cienia, jest dłuższa i w dużym zakresie pokrywa się z długością plewy dolnej u *V. bromoides*. W efekcie rośliny takie są oznaczane błędnie jako *V. bromoides*. Jako cecha diagnostyczna podawana jest także proporcja długości najniższej gałązki do długości wiechy (m.in. OBERDORFER 1994). O ile jest to cecha użyteczna w oznaczaniu okazów z cienia, to 70% pędów wykształconych na siedlisku nasłonecznionym wytworzyło kwiatostan groniasty, bez rozgałęzień. CONERT (1998) jako pierwszą cechą podaje różnicę w unerwieniu plewy górnej:

u *V. myuros* ma być ona 1–3 nerwowa, u *V. bromoides* 3-nerwowa. Cecha ta jest trudno dostrzegalna, nerwy boczne są słabo widoczne, a ocenę jej utrudnia dodatkowo fakt, że u obu gatunków w górnej części plewy nerwy boczne zanikają. U obserwowanych okazów większość plew górnych była trójnerwowa, odnotowano przypadki, gdy nerwy boczne zanikały poniżej połowy długości plewy oraz takie, u których nerwy boczne były widoczne na całej długości plewy. Stabilną cechą specyficzną dla *V. myuros* jest stosunek długości plewy dolnej do górnej, nieprzekraczający 1/2, a przeważnie mniejszy niż 1/3 i utrzymujący się niezależnie od warunków siedliskowych.

Po analizie zmienności morfologicznej można zaproponować następujące cechy jako charakterystyczne dla *Vulpia myuros* występującej w Polsce bez względu na siedlisko, w którym rośla: źdźbło ukryte w pochwie lub wystające, wówczas do 1/3 źdźbła widoczne; źdźbło z wiechą (2)–8–65–(90) cm dł.; długość wiechy wynosi (1)–2–25–(45) cm i jest równa (1/2)–1/3–1/4 długości źdźbła; kwiatostan groniasty lub wiechowaty, wówczas wiecha znacznie dłuższa (3 do ponad 20 razy), niż najniższa gałązka; dolna plewa wyraźnie krótsza od górnej, osiąga nie więcej niż 1/2 jej długości.

LITERATURA

- CONERT H. J. 1998. *Vulpia*. – W: H. J. CONERT, E. J. JÄGER, J. K. KADEREIT, W. SCHULTZE-MOTEL, G. WAGENITZ & H. E. WEBER (red.), *Gustav Hegi Illustrierte Flora von Mitteleuropa*. 1(3). *Spermatophyta: Angiospermae: Monocotyledones* 1(2) *Poaceae*, s. 648–658. Parey Buchverlag, Berlin.
- FREY L., PASZKO B. & KWIATKOWSKI P. 2004. Distribution of *Vulpia* species (*Poaceae*) in Poland. – *Acta Soc. Bot. Pol.* 73: 31–37.
- KUBÁT K. (red.) 2002. Klíč ke květeně České republiky. s. 928. Academia, Praha.
- KWIATKOWSKI P. 2005. *Filagini-Vulpietum* in the Lower Silesia. – W: L. FREY (red.), *Biology of grasses*, s. 259–268. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków.
- MATUSZKIEWICZ W. 2008. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- MIREK Z., PIĘKOŚ-MIRKOWA H., ZAJĄC A. & ZAJĄC M. 2002. Flowering plants and pteridophytes of Poland – a checklist. – W: Z. MIREK (red.), *Biodiversity of Poland* 1, s. 442. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków.
- OBERDORFER E. 1994. *Pflanzensoziologische Exkursionsflora*. wyd. 7. s. 1050. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- PAWŁOWSKI B. 1977. Skład i budowa zbiorowisk roślinnych oraz metody ich badania – W: W. SZAFER & K. ZARZYCKI (red.), *Szata roślinna Polski* 1, s. 237–268. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
- POTT R. 2002. *Die Pflanzengesellschaften Deutschlands*. Wyd. 9. s. 622. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- RUTKOWSKI L. 2006. Klucz do oznaczania roślin naczyniowych Polski niżowej. s. 579–580. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- STACE S. A. & COTTON R. 1980. *Vulpia* C. C. Gmelin. – W: T. G. TUTIN, V. H. HEYWOOD, N. A. BURGESS, D. M. MOORE, D. H. VALENTINE, S. M. WALTERS & D. A. WEBB (red.), *Flora Europaea* 5. *Alismataceae* to *Orchidaceae* (*Monocotyledones*), s. 154–156. Cambridge University Press, Cambridge.

- SZAFER W., KULCZYŃSKI S. & PAWŁOWSKI B. 1988. Rośliny Polskie. Wyd. 6. s. xxxi + 1020. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
- ZAJĄC A. 1978. Atlas of distribution of vascular plants in Poland. – *Taxon* **27**(5–6): 481–484.
- ZAJĄC A. & ZAJĄC M. (red.) 2001. Atlas rozmieszczenia roślin naczyniowych w Polsce. s. xii + 714. Nakładem Pracowni Chorologii Komputerowej Instytutu Botaniki Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków.
- ZARZYCKI K. & SZELĄG Z. 2006. Red list of the vascular plants in Poland. – W: Z. MIREK, K. ZARZYCKI, W. WOJEWODA & Z. SZELĄG (red.), Red list of plants and fungi in Poland, s. 9–20. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków.

SUMMARY

Vulpia myuros is a sub-Atlantic-sub-Mediterranean-Irano-Turanian species, reaching in Poland north-western limit of geographical range. Due to its rarity and threat with extinction the species was included into Polish “red list” in category V – vulnerable (ZARZYCKI & SZELĄG 2006).

In years 2001–2013, *Vulpia myuros* was observed in urban habitats in Wrocław. 18 stands of the species (Fig. 1) were noted on pavements, alleys, roadsides and car parks, where its seeds were transported with sand and gravel during renovations. Almost all populations were ephemeral and disappeared after 2–3 years without expansion and descendant populations. *V. myuros* produces seeds only in short period in early summer and it does not tolerate trampling. Almost all stands were situated in trampled areas, where it is not able to produce seeds. Moreover in urban habitats, it does not have effective way of dispersion and not colonise new areas.

Vulpia myuros occurred in accidental plant communities (Table 1) with no connections to pioneer sand grasslands, where it occurs in natural habitats.

Morphological variability of plants observed in urban habitats was extraordinary high and went beyond described limit. It was tested in 3 control plots exposed to S, E and N, covered by similar substratum and colonised by genetically uniform plants of *Vulpia myuros*. Variability of number of stems in a tuft, length of stems in cm, length of inflorescences in cm, distance between a inflorescence and the higher leaf is presented in figures 2 and 3. More than a half of plants growing in shade and semishade had a distinct distance between the uppermost leaf-sheath and inflorescence, the longest reached 16 cm, leaves were flat, lower glume had 3 nerves and length of it was located in bracket common for *V. myuros* and *V. bromoides*. In effect recognition of the species was not correct.

Proposed diagnostic features of *Vulpia myuros* noted in Poland are: inflorescence partly included in uppermost leaf-sheath or well-exserted, than the distance between them is up to 1/3 of the stem length; stem and inflorescence (2)–8–65–(90) cm. long; inflorescence is (1)–2–25–(45) cm long and it is no less than 1/4 of the stem; inflorescence raceme or panicle, panicle much longer than its the lowest branch (3 to more than 20 times); lower glume distinctly shorter than upper, no longer than 1/2 of its length.

Przyjęto do druku: 14.03.2013 r.

