

Kwitnienie wybranych gatunków roślin muraw kserotermicznych w rezerwacie florystycznym „Winnica”

M. JANICKA, M. JANICKA-TURYK

*Katedra Agronomii, Wydział Rolnictwa i Biologii,
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie*

Flowering of selected plant species of xerothermic grasslands in the „Winnica” Flora Reserve

Abstract. The aim of the study was to determine the date of initiation of flowering and the duration of flowering for focal species and to compare our data with that presented in the botanical key „Polish Plants” (SZAFER et al., 1967). The studies were conducted in the „Winnica” Flora Reserve which is situated in the Landscape Park „Warta and Widawka” (Łódź voivodeship). The weather conditions significantly affected the course of the flowering phase. For most of studied species, the drought delayed the moment of occurrence of flowering and caused the shortening of duration of this phase. Both an earlier start of the flowering phase (*Melampyrum arvense*, *Centaurea stoebe*, *Aster amellus*), and delay in start (*Euphorbia cyparissias*, *Galium verum*, *Stachys recta*, *Anthemis tinctoria*, *Medicago falcata*, *Agrimonia eupatoria*, *Brachypodium pinnatum*) were observed in comparison with the dates published by SZAFER et al. (1967).

Keywords: date of occurrence of flowering, duration of flowering, xerothermic grasslands, species under protection, „Winnica” Flora Reserve.

1. Wstęp

Murawy kserotermiczne to zbiorowiska roślinne tworzące w Polsce niewielkie „wyspy”. Rozwijają się na siedliskach o podłożu zasobnym w węglan wapnia, na silnie nasłonecznionych, suchych zboczach, na krawędziach dolin rzecznych i wąwozów o ekspozycji zazwyczaj południowej i zachodniej, rzadziej wschodniej (KOSTUCH i MISZTAŁ, 2006; KOSTUCH i MISZTAŁ, 2007; BANACH, 2010; TOWPASZ i WSP., 2010; TRĄBA i WSP., 2012). W naszej strefie klimatycznej uważane są za zbiorowiska ekstrapolne. Przywędrowały do naszego kraju, po okresach zlodowaceń, z Europy południowej szlakiem morawskim, południowoschodniej szlakiem podolskim oraz południowozachodniej brandenbursko-pomorskim (KOSTUCH i MISZTAŁ, 2006; WOLAŃSKI i WSP., 2016). W większości są to zbiorowiska półnaturalne, które zajmują siedliska wtórne. Ich istnienie w Europie środkowej, tym samym w Polsce, zależy od działalności człowieka

(BRUNN i POSCHLOD, 2006; KOCH i WSP., 2011; BARAŃSKA, 2014). Przed laty użytkowane były, jako słabej jakości pastwiska, głównie dla owiec i kóz, rzadziej koni i bydła, a obecnie bardzo rzadko.

W ciągu ostatnich dekad, zarówno w Polsce jak i w całej Europie, obserwuje się wyraźne zanikanie muraw kserotermicznych (BĄBA, 2002; WESCHE i WSP., 2012). Proces ten jest wynikiem zmian w sposobie użytkowania gruntów, spowodowany zaprzestaniem ekstensywnej gospodarki pasterskiej, zalesianiem, fragmentacją siedlisk. Ekosystemy te niewykorzystywane rolniczo podlegają sukcesji wtórnej w kierunku ciepłolubnych zarośli kserotermicznych i różnych postaci lasu (DZWONKO i LOSTER, 1992; 2008; URBAN, 2006; ENYEDI i WSP., 2008). Aby przeciwdziałać spadkowi powierzchni muraw podejmowane są różnego rodzaju działania (KAHMEN i WSP., 2002; KULIK i WSP., 2015). Część z nich chroniona jest w formie rezerwatów przyrody, użytków ekologicznych, bądź włączona do Europejskiej Sieci Natura 2000. Murawy kserotermiczne, jako siedliska o szczególnym znaczeniu są wysoko oceniane we wszystkich krajach członkowskich Unii Europejskiej. Narzędziem dla ich zachowania są programy rolno-środowiskowo-klimatyczne, które wspierają ekstensywne użytkowanie.

Zbiorowiska kserotermiczne cechują się dużym zróżnicowaniem florystycznym oraz obecnością rzadkich, cennych dla Europy gatunków roślin (KOSTUCH i MISZTAŁ, 2007; BINKIEWICZ, 2009; TRĄBA, 2010; KUTYNA i WSP., 2012). Do utraty tych siedlisk oraz zmniejszania się liczebności populacji wielu gatunków przyczyniają się także zmiany klimatyczne. Ich efektem są coraz częściej występujące w Polsce centralnej, w okresie wegetacji roślin, ekstrema pogodowe, w tym fale upałów i długotrwałe susze (KUNDZEWICZ i KOZYRA, 2011). Modyfikują one w znacznym stopniu przebieg faz rozwojowych roślin, powodują zmiany fenologiczne terminów rozwijania się liści, kwitnienia, dojrzewania owoców i mają wpływ na propagację generatywną (KOSTUCH i MISZTAŁ, 2008; 2009). W efekcie następują zmiany w składzie gatunkowym zbiorowisk roślinnych i zasięgach ich występowania (WESCHE i WSP., 2012). Z tego względu niezbędne jest poszerzanie i weryfikacja wiedzy o reakcji poszczególnych gatunków roślin na czynniki stresowe, w tym warunki meteorologiczne. Znajomość terminów rozpoczynania i długości trwania fazy kwitnienia gatunków charakterystycznych dla muraw kserotermicznych jest ważna także ze względu na prowadzenie ochrony czynnej tych zbiorowisk. Dane te powinny być uwzględniane przy ustalaniu optymalnego terminu koszenia, umożliwiającego zachowanie i dalszy ich pomyślny rozwój. Zabieg ten powinien być przeprowadzany dopiero po okresie dojrzewania owoców i nasion większości tych gatunków. Niestety badań fenologicznych, ze szczególnym uwzględnieniem fazy kwitnienia, obejmujących jednocześnie wiele gatunków roślin kserotermicznych jest niewiele (KOSTUCH i MISZTAŁ, 2008; 2009; WOLAŃSKI i WSP., 2016). Częściej spotyka się

prace dotyczące kwitnienia pojedynczych gatunków objętych ochroną prawną (np. DENISIUK i WSP., 2009).

Celem pracy była analiza terminów rozpoczynania i długości trwania fazy kwitnienia u wybranych gatunków kserotermicznych w rezerwacie „Winnica” na tle przedziałów czasowych podanych przez SZAFERA i WSP. (1967).

2. Materiał i metody

2.1. Obszar badań

Badania przeprowadzono na terenie rezerwatu florystycznego „Winnica”, znajdującego się na obszarze Parku Krajobrazowego Międzyrzecza Warty i Widawki, w pobliżu miejscowości Wielka Wieś (województwo łódzkie, gmina Widawa, współrzędne geograficzne: 51°26'11"N 18°49'50"E). Rezerwat ten utworzono w 1995 roku w celu ochrony muraw stepowych i zarośli kserotermicznych z rzadkimi gatunkami roślin. Jest on jedynym rezerwatem chroniącym roślinność kserotermofilną w województwie łódzkim (KUCHARSKI i MICHALSKA-HEJDUK, 2000). Jego powierzchnia wynosi 1,54 ha. Od strony zachodniej przylega do drogi łączącej dwie miejscowości: Strumiany i Siemiechów, natomiast z pozostałych stron graniczy z gruntami ornymi i trwałymi użytkami zielonymi (ryc. 1).

Rezerwat „Winnica” położony jest na wysokości 163 m n.p.m. i obejmuje stary kamieniołom margla z okresu jurajskiego oraz wapienia. Ekspozycja wznie-



Rycina 1. Mapa topograficzna z lokalizacją rezerwatu florystycznego „Winnica” (<http://maps.geoportal.gov.pl>)

Figure 1. Geographical map with the location of the „Winnica” flora reserve (<http://maps.geoportal.gov.pl>)

sienia jest południowo zachodnia. Utworzyło się ono na skutek przechodzącego rowu tektonicznego i erozyjnej działalności rzeki Warty (OLACZEK i KURZAC, 1998).

W rezerwacie dominują rędziny szkieletowe i właściwe głębokie, wykształcone na marglu z domieszką wapieni ilastych. Posiadają płytki poziomy próchniczny utworzony głównie z obumierających traw i roślin dwuliściennych. Ze względu na małą miąższość, gleby te podatne są na erozję (OLACZEK i KURZAC, 1998).

2.2. Przebieg pogody

Warunki atmosferyczne w okresie badań były niekorzystne dla rozwoju roślin. Oba okresy wegetacji były bardzo suche; charakteryzowały się taką samą średnią temperaturą powietrza oraz zbliżoną sumą opadów, jednak ich rozkład w kolejnych miesiącach był zróżnicowany (tab. 1).

Tabela 1. Średnie temperatury powietrza (°C), miesięczne sumy opadów (mm) oraz klimatyczny wskaźnik opadowy w okresach wegetacji 2011–2012

Table 1. Average air temperature (°C), monthly precipitation (mm) and climatic rainfall coefficient during the vegetation period 2011–2012

Miesiąc Month	Średnie miesięczne temperatury powietrza Average monthly air tem- peratures (°C)		Sumy miesięcznych opa- dów atmosferycznych Sums of monthly rainfall (mm)		Klimatyczny wskaźnik opadowy Climatic rainfall coeffi- cient ($\sum \text{mm} \sum ^\circ\text{C}^{-1}$)	
	Rok Year					
	2011	2012	2011	2012	2011	2012
III	3,3	4,9	22,1	15,4	0,216	0,101
IV	10,8	9,3	33,5	34,6	0,103	0,124
V	14,0	15,3	51,4	30,1	0,118	0,063
VI	18,5	16,8	45,7	82,1	0,082	0,163
VII	17,5	20,1	112,7	67,6	0,208	0,108
VIII	18,7	18,8	65,5	54,8	0,113	0,094
IX	14,7	14,1	11,1	54,0	0,025	0,128
X	8,6	8,1	29,3	41,0	0,109	0,163
IV–IX	15,7	15,7	319,9	323,2	0,111	0,112

Rok 2011 charakteryzował się wyjątkowo nierównomiernym rozkładem opadów w okresie wegetacji roślin (tab. 1). Kwiecień, maj i sierpień tego roku były bardzo suche, a czerwiec i wrzesień wyjątkowo suche, co potwierdzają niskie wartości opadowego wskaźnika klimatycznego, obliczonego jako iloraz sumy

opadów i sumy temperatury (VINCZEFFY, 1984). W ciągu tych pięciu miesięcy suma opadów atmosferycznych wyniosła jedynie 207,2 mm. Znacznie korzystniejsze warunki wilgotnościowe panowały natomiast w lipcu tego roku, w którym odnotowano 112,7 mm opadu, a wskaźnik opadowy przekroczył wartość 0,20 (0,208 mm °C⁻¹).

Przebieg warunków pogodowych w okresie wegetacji 2012 roku był również w większości niesprzyjający dla wzrostu i rozwoju roślin (tab. 1). Kwiecień i wrzesień były suche, lipiec – bardzo suchy, a maj i sierpień określono jako katastrofalnie suche. Panowały wówczas wysokie temperatury i długie okresy bezdeszczowej pogody, a klimatyczny wskaźnik opadowy przyjmował wartości poniżej 0,100 mm °C⁻¹ (VINCZEFFY, 1984). Najbardziej korzystnym pod względem przebiegu warunków pogodowych w okresie wegetacji 2012 roku okazał się czerwiec, który określono jako średnio wilgotny. Odnotowano wówczas 82,1 mm opadu, a wskaźnik opadowy wyniósł 0,163 mm °C⁻¹.

2.3. Metody

Badania realizowano w latach 2011–2012. Obiektem było trzynastcie gatunków roślin, w tym dziesięć z klasy *Festuco-Brometea*: *Anthemis tinctoria*, *Aster amellus*, *Brachypodium pinnatum*, *Campanula bononiensis*, *Campanula sibirica*, *Centaurea scabiosa*, *Centaurea stoebe*, *Euphorbia cyparissias*, *Melampyrum arvense*, *Stachys recta* oraz trzy z *Trifolio-Geranietea*: *Agrimonia eupatoria*, *Galium verum* i *Medicago falcata*. Trzy spośród ocenianych gatunków objęte są ochroną ścisłą: *Campanula sibirica*, *Campanula bononiensis* i *Aster amellus* (ROZPORZĄDZENIE MINISTRA ŚRODOWISKA Dz.U. 2014, poz. 1409), z których dwa – *Campanula sibirica* i *Aster amellus* wymagają specjalnej troski ze względu na sporadyczne ich występowanie na terenie województwa łódzkiego (OLACZEK, 2012).

Ocenę przebiegu fazy kwitnienia prowadzono co 7 dni, w okresie od kwietnia do końca września każdego roku. Jako początek fazy kwitnienia przyjmowano moment pojawienia się pierwszych kwiatów (kwiaty były całkowicie otwarte), a jako koniec fazy kwitnienia – przekwitnięcie ostatnich kwiatów. Na tej podstawie wyliczono długości trwania tej fazy. Uzyskane wyniki porównywano do przedziałów czasowych zamieszczonych w kluczu do oznaczania roślin (SZAFER i WSP., 1967). Jednak porównanie to mogło być jedynie orientacyjne z uwagi na brak informacji co do przebiegu pogody. Analizę warunków atmosferycznych w latach 2011–2012 opracowano na podstawie danych zaczerpniętych ze stacji pomiarowej IMGW w Lublinku. Nazewnictwo gatunków podano za MIRKIEM i WSP. (2002).

3. Wyniki i dyskusja

Na terenie rezerwatu „Winnica” stwierdzono występowanie 5 zespołów roślinnych: *Adonido Brachypodietum pinnati*, *Pruno-Ligustretum*, *Violo odoratae-Ulmetum minoris*, *Trifolio-Agrimonetum* i *Calamagrostietum epigeji*, a w nich 139 gatunków roślin naczyniowych reprezentujących 39 rodzin botanicznych. Wśród nich występują trzy gatunki objęte ochroną ścisłą oraz dwa częściową (JANICKA i JANICKA, 2015).

Analizowane w niniejszej pracy gatunki należą do 9 rodzin botanicznych, z których najliczniej reprezentowana jest rodzina *Asteraceae* (4 gatunki). Dwa gatunki zaliczono do rodziny *Campanulaceae*. Pozostałe rodziny reprezentowane były przez jeden gatunek (tab. 2). Są to w większości rośliny wieloletnie, należące do hemikryptofitów (H), czyli do roślin naziemnopączkowych, których pąki spoczynkowe znajdują się na powierzchni ziemi chronione są przez żywe lub obumarłe liście odziomkowe, ściółkę, wierzchnią warstwę gleby lub pokrywę śnieżną. Jedynie *Melampyrum arvense* zaliczany jest do terofitów (T). Jest to gatunek jednoroczny ozimy lub jary, półpasożyt (hp). Pobiera wodę i składniki pokarmowe przez haustoria od swego żywiciela, którym mogą być różne gatunki roślin występujące w jego sąsiedztwie. Analizując możliwości rozmnażania generatywnego badanych gatunków, należy podkreślić, że ich rozprzestrzenianie się zapewniają głównie owoce (8 gatunków), które są dominującą formą diaspor generatywnych. Większość z nich to niełupki (owoce niepękające). Typowe nasiona stanowią materiał rozmnożeniowy jedynie pięciu gatunków (tab. 2).

Wybrane do badań gatunki (tab. 2) mają znaczny udział w strukturze zespołów roślinnych występujących na terenie rezerwatu (JANICKA i JANICKA, 2015). Większość z nich, za wyjątkiem *Centaurea stoebe*, *Stachys recta* i gatunków chronionych, w zbiorowiskach tych osiąga dużą stałość fitosocjologiczną (często V stopień). Natomiast *Campanula sibirica* i *Aster amellus* charakteryzują się II stopniem stałości, a *Campanula bononiensis* jedynie I stopniem oraz niewielkim pokryciem (tab. 3).

Spektrum kwitnienia gatunków w obu okresach wegetacji oraz w odniesieniu do danych zamieszczonych w kluczu botanicznym SZAFERA i WSP. (1967) przedstawiono w tabeli 4. Gatunki omówiono w kolejności rozpoczynania fazy kwitnienia.

Spośród ocenianych gatunków najwcześniej zakwitął *Euphorbia cyparissias* L. (wilczomlec sosnka). W rezerwacie „Winnica” gatunek ten występuje pospolicie, głównie na murawach i w nasłonecznionych płatach przechodzących w zarośla kserotermiczne. Preferuje gleby suche, bogate w węglan wapnia. W obu latach kwitnienie rozpoczęło się w III dekadzie kwietnia (w roku 2011 na początku dekady, a w 2012 w końcu dekady), lecz jego długość była zróżnicowana

(tab. 4). W 2011 roku faza ta trwała prawie dwa miesiące (tj. do III dekady czerwca), natomiast w roku 2012 była o około dwa tygodnie krótsza (trwała do II dekady czerwca). W porównaniu do danych podanych przez SZAFERA i WSP. (1967) kwitnienie było przesunięte w czasie tzn. rozpoczęło się o ponad dwie dekady później i zakończyło się o 1–2 dekady później.

Tabela 2. Charakterystyka gatunków roślin ocenianych w rezerwacie florystycznym „Winnica”

Table 2. The characteristics of the plant species studied in the “Winnica” flora reserve

Lp. No.	Gatunek Species	Rodzina Family	Forma życiowa wg Raunkiaera Life form	Trwałość Durability	Diaspory Diaspore
1	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	<i>Euphorbiaceae</i>	H, G	P	S
2	<i>Galium verum</i> L.	<i>Rubiaceae</i>	H	P	F
3	<i>Melampyrum arvense</i> L.	<i>Orobanchaceae</i>	T, hp	A	S
4	<i>Medicago falcata</i> L.	<i>Fabaceae</i>	H	P	S
5	<i>Campanula sibirica</i> L.	<i>Campanulaceae</i>	H	B	S
6	<i>Stachys recta</i> L.	<i>Lamiaceae</i>	H	P	F
7	<i>Agrimonia eupatoria</i> L.	<i>Rosaceae</i>	H	P	F
8	<i>Centaurea stoebe</i> L.	<i>Asteraceae</i>	H	B, P	F
9	<i>Campanula bononiensis</i> L.	<i>Campanulaceae</i>	H	P	S
10	<i>Centaurea scabiosa</i> L.	<i>Asteraceae</i>	H	P	F
11	<i>Anthemis tinctoria</i> L.	<i>Asteraceae</i>	H	P	F
12	<i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) P. Beauv.	<i>Poaceae</i>	G, H	P	F
13	<i>Aster amellus</i> L.	<i>Asteraceae</i>	H	P	F

Formy życiowe – Life form: H – hemikryptofit – hemikryptophyte, G – geofit – geophyte, T – terofit – therophyte, hp – półpasożyt – hemiparasitic. Trwałość – Durability: P – wieloletnia – perennial, B – dwuletnia – biennial, A – jednoroczna – annual. Diaspory – Diaspore: S – nasiona – seeds, F – owoce – fruits.

***Galium verum* L.** (przytulia właściwa) preferuje stanowiska suche i słoneczne, w rezerwacie występuje głównie na północnym tarasie. Tworzy wąskie pasy na styku z zaroślami kserotermicznymi. Gatunek ten jest żywicielem wielu gatunków motyli. Kwitnienie rozpoczął w pierwszej (2011 r.) lub drugiej (2012 r.) dekadzie maja, a zakończył pod koniec pierwszej dekady lipca 2011 roku i w trzeciej dekadzie czerwca 2012. W odniesieniu do danych zamieszczonych w kluczu SZAFERA i WSP. (1967) kwitnienie rozpoczęło się o ponad miesiąc później, natomiast zakończyło w podobnym terminie, a więc trwało znacznie krócej, zwłaszcza w roku 2012.

Tabela 3. Status syntaksonomiczny badanych gatunków roślin, ich stałość i współczynnik pokrycia w zespołach roślinnych występujących na terenie rezerwatu „Winnica”.
 Table 3. The syntaxonomic status of studied plant species, their constancy and mean cover coefficient in plant associations occurring in the reserve „Winnica”.

Zespół Association	<i>Adonido- Brachypodietum pinnati</i>		<i>Pruno-Ligustretum</i>		<i>Calamagrostetum epigeji</i>		<i>Trifolio-Agrimonium</i>		<i>Viola odoratae- Ulmelum minoris</i>	
	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D
S – stałość S – constancy; D – współczynnik pokrycia D – mean cover coefficient	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D
Ch.Ass. Adonido-Brachypodietum pinnati										
<i>Melampyrum arvense</i> L.	V	2312,5	III	201,0			V	500,0	V	500,0
<i>Campanula sibirica</i> L.	II	3,3								
Ch.All. Cirsio-Brachypodion pinnati										
<i>Campanula bononiensis</i> L.	I	1,7								
<i>Aster amellus</i> L.	II	85,0								
Ch.O. Festucetalia valesiatae										
<i>Anthemis tinctoria</i> L.	V	416,7							V	500,0
Ch.Cl. Festuco Brometea										
<i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) P. Beauv.	V	1460,0	V	1000,0	V	500,0	V	1125,0	V	1750,0
<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	V	1541,7	V	650,0	V	500,0	III	250,0	V	1750,0
<i>Centaurea scabiosa</i> L.	IV	378,3								
<i>Centaurea stoebe</i> L.	II	85,0	II	2,0						
<i>Stachys recta</i> L.	I	83,8	III	200,0						

Ch. All. <i>Trifolion medii</i>										
<i>Agrimonia eupatoria</i> L.	V	1333,3	V	108,0			III	875,0	V	1750,0
Ch. All. <i>Geranium sanquinei</i>										
<i>Medicago falcata</i> L.	V	416,7			V	10,0			V	10,0
Ch. Cl. <i>Trifolio-Geranietea</i>										
<i>Galium verum</i> L.	V	916,7					V	2750,0	V	1750,0

Melampyrum arvense L. (pszeniec różowy) to gatunek charakterystyczny dla suchych muraw na podłożu wapiennym. W rezerwacie „Winnica” występuje licznie na całym jego obszarze. W roku 2011 kwitnienie tego gatunku rozpoczęło się na początku maja i trwało do końca lipca. W roku 2012 natomiast nastąpiło kilka dni później i trwało do początku trzeciej dekady lipca, czyli o około dekadę krócej niż w roku 2011. W porównaniu do danych podanych przez SZAFERA i WSP. (1967) faza kwitnienia rozpoczęła się około miesiąc wcześniej, ale jej długość była podobna. Natomiast w rezerwacie Wały (KOSTUCH i MISZTAŁ, 2008) kwitnienie tego gatunku trwało o połowę krócej – od drugiej dekady czerwca do końca lipca.

Tabela 4. Długość trwania fazy kwitnienia wybranych gatunków roślin w rezerwacie „Winnica” w latach 2011 i 2012 w odniesieniu do przedziałów czasowych podanych przez SZAFERA i WSP. (1967)

Table 4. The duration of flowering phase of selected plant species in the reserve „Winnica” in 2011 and 2012 in comparison with the dates published by SZAFER et al. (1967)

Gatunek Species	Rok Year	Miesiąc Month																				
		IV			V			VI			VII			VIII			IX					
		Dekada Decade																				
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	2011																					
	2012																					
	Szafer																					
<i>Galium verum</i> L.	2011																					
	2012																					
	Szafer																					
<i>Melampyrum arvense</i> L.	2011																					
	2012																					
	Szafer																					
<i>Medicago falcata</i> L.	2011																					
	2012																					
	Szafer																					
<i>Campanula sibirica</i> L.	2011																					
	2012																					
	Szafer																					
<i>Stachys recta</i> L.	2011																					
	2012																					
	Szafer																					

Gatunek Species	Rok Year	Miesiąc Month																	
		IV			V			VI			VII			VIII			IX		
		Dekada Decade																	
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
<i>Agrimonia eupatoria</i> L.	2011																		
	2012																		
	Szafer																		
<i>Centaurea stoebe</i> L.	2011																		
	2012																		
	Szafer																		
<i>Campanula bononiensis</i> L.	2011																		
	2012																		
	Szafer																		
<i>Centaurea scabiosa</i> L.	2011																		
	2012																		
	Szafer																		
<i>Anthemis tinctoria</i> L.	2011																		
	2012																		
	Szafer																		
<i>Brachypodium pinnatum</i> L. P. Beauv.	2011																		
	2012																		
	Szafer																		
<i>Aster amellus</i> L.	2011																		
	2012																		
	Szafer																		

Medicago falcata L. (lucerna sierpowata) preferuje suche, widne łąki. W rezerwacie gatunek ten występował sporadycznie. W klasyfikacji zbiorowisk roślinnych (MATUSZKIEWICZ, 2008) gatunek ten podany jest jako charakterystyczny dla ciepłolubnych zbiorowisk okrajowych ze związku *Geranion sanguinei*. W rezerwacie „Winnica” występował z dużą stałością w trzech spośród pięciu zespołów roślinnych (tab. 3). W 2011 roku kwitnienie rozpoczęło się w połowie maja i trwało do końca sierpnia. W 2012 roku kwitnienie nastąpiło 10 dni później (III dekada maja) i zakończyło się 10 dni wcześniej (koniec II dekady sierpnia), czyli trwało o około trzy tygodnie krócej niż w roku poprzednim. W porównaniu do danych zawartych w kluczu SZAFERA i WSP. (1967) kwitnienie w obu latach badań zaczęło się później i trwało krócej (tab. 4).

***Campanula sibirica* L.** (dzwonek syberyjski) – od 2004 roku podlega ochronie ścisłej. Jest gatunkiem charakterystycznym dla zespołu *Adonido-Brachypodium pinnati*, który zaliczany jest do zbiorowisk zagrożonych wymarciem (KAŻMIERCZAKOWA i WSP., 2014). Gatunek ten występuje na stanowiskach suchych, ciepłych i dobrze nasłonecznionych rezerwatu „Winnica” (zbocza o wystawie południowej i południowo-zachodniej). W obu latach jego kwitnienie rozpoczynało się w pierwszej dekadzie czerwca. Pełnię kwitnienia obserwowano w drugiej połowie tego miesiąca, a przekwitanie i zawiązywanie nasion w pierwszej dekadzie lipca. Według danych zamieszczonych w kluczu SZAFERA i WSP. (1967) kwitnienie tego gatunku może trwać aż do końca lipca. W 2012 r. odnotowano jedynie kilka kwitnących roślin (gatunek dwuletni).

***Stachys recta* L.** (czyściec prosty) preferuje gleby zasobne w węglan wapnia na dobrze nasłonecznionych zboczach. W rezerwacie występuje nielicznie. Jako roślina miododajna wabi motyle i inne owady. Zarówno w 2011, jak i w 2012 roku zakwitał w II dekadzie czerwca. W 2011 r. faza kwitnienia trwała prawie trzy miesiące i zakończyła się na początku II dekady września. W 2012 roku rośliny kwitły o dekadę krócej (do końca sierpnia). W porównaniu do danych podanych w kluczu SZAFERA i WSP. (1967) kwitnienie rozpoczęło się później i trwało krócej (tab. 4).

***Agrimonia eupatoria* L.** (rzepik pospolity) występuje w północnej części rezerwatu na dobrze nasłonecznionych i nieco wilgotniejszych siedliskach. Gatunek ten w obu okresach badawczych zakwitał w II dekadzie czerwca i faza ta trwała w 2011 r. do końca sierpnia, natomiast w 2012 r. zakończyła się o dekadę wcześniej. W porównaniu do danych podanych w kluczu SZAFERA i WSP. (1967) kwitnienie rozpoczęło się później i trwało krócej, podobnie jak np. *Medicago falcata* czy *Stachys recta* (tab. 4).

***Centaurea stoebe* L.** (chaber nadreński). Gatunek mało liczny w rezerwacie, spotykany głównie w południowej jego części. Kwitnienie w 2011 roku rozpoczęło się pod koniec III dekady czerwca, a w 2012 roku na początku tej dekady i trwało do końca lipca w 2012 roku i końca pierwszej dekady sierpnia 2011 roku. Podobny czasokres kwitnienia tego gatunku stwierdzili KOSTUCH i MISZTAL (2008) w rezerwacie „Wały” oraz na wzniesieniu „Lisinieć” (KOSTUCH i MISZTAL, 2009). W odniesieniu do danych zamieszczonych w kluczu SZAFERA i WSP. (1967) kwitnienie w obu latach badań rozpoczęło się ponad miesiąc wcześniej i trwało krócej (tab. 4).

***Campanula bononiensis* L.** (dzwonek boloński) od 2004 roku podlega ochronie ścisłej. W rezerwacie „Winnica” populacja tego gatunku jest nieliczna. Kilka pojedynczych sztuk stwierdzono na obrzeżach ciepłolubnych zarośli, których silna ekspansja ogranicza jego występowanie. W 2011 roku kwitnienie rozpoczęło się w drugiej dekadzie lipca i trwało do końca trzeciej dekady tego miesiąca. Natomiast w roku 2012 faza ta nastąpiła wcześniej tj. w pierwszej dekadzie lip-

ca i trwała do połowy trzeciej dekady tego miesiąca. W obu okresach wegetacji gatunek ten kwitł bardzo krótko (20–25 dni). Na skrócenie okresu kwitnienia *Campanula bononiensis*, w porównaniu do danych zamieszczonych w kluczu SZAFERA i WSP. (1967), wskazują również wyniki badań KOSTUCHA i MISZTAŁA (2008) uzyskane w rezerwacie Wały.

Centaurea scabiosa L. (chaber driakiewnik) występuje pospolicie na całym obszarze rezerwatu „Winnica”. Pierwsze kwiaty tego gatunku pojawiły się na początku lipca, nieco wcześniej w roku 2012, niż w 2011. W obu okresach wegetacji faza ta trwała około 5 tygodni. Dane zamieszczone w kluczu SZAFERA i WSP. (1967) wskazują na możliwość znacznie dłuższego okresu kwitnienia tego gatunku (do końca września).

Anthemis tinctoria L. (rumian żółty) preferuje dobrze nasłonecznione zbocza. Występuje głównie w centralnej i południowej części rezerwatu. W 2011 roku kwitnienie rozpoczęło się w połowie lipca, natomiast w 2012 nieco wcześniej tj. pod koniec pierwszej dekady lipca. W obu okresach faza ta trwała około miesiąca. Podobną długość trwania fazy kwitnienia odnotowano na wzniesieniu Lisiniec, jednak faza ta nastąpiła znacznie wcześniej – już w połowie czerwca (KOSTUCH i MISZTAŁ, 2009). W porównaniu do danych podanych w kluczu SZAFERA i WSP. (1967) kwitnienie tego gatunku w rezerwacie „Winnica” rozpoczęło się później i trwało krócej (tab. 4).

Brachypodium pinnatum (L.) P. Beauv. (kłosownica pierzasta) to gatunek spotykany w miejscach suchych i słonecznych. Występuje licznie na terenie całego rezerwatu „Winnica”, gdzie tworzy duże płaty. W warunkach użytkowania kośnego jest gatunkiem ekspansywnym, silnie konkurencyjnym, zagrażającym różnorodności florystycznej zbiorowisk kserotermicznych (TOWPASZ i MITKA, 2003; TRĄBA, 2010). W obu okresach badawczych kwitnienie nastąpiło w drugiej dekadzie lipca (w 2012 roku na początku dekady, a w 2011 w końcu dekady) i trwało ponad trzy tygodnie. W porównaniu do danych z klucza SZAFERA i WSP. (1967) faza ta rozpoczęła się później i trwała krócej, zwłaszcza w 2012 roku.

Aster amellus L. (aster gawędka) jest objęty ścisłą ochroną gatunkową od 2004 r. Występuje sporadycznie w płatach muraw kserotermicznych. Pojedyncze okazy tej jednołodygowej byliny odnotowano w północnej i w południowej części rezerwatu, w miejscach dobrze nasłonecznionych i suchych. Kwitnienie tego gatunku w latach 2011 i 2012 obserwowano od połowy lipca do końca września. Takson ten jako ostatni z ocenianych zakończył fazę kwitnienia. W porównaniu do danych zamieszczonych w kluczu SZAFERA i WSP. (1967) faza ta rozpoczęła się dwa tygodnie wcześniej, jednakże zakończyła w podobnym terminie (tab. 4).

Na moment wystąpienia i długość trwania fazy kwitnienia istotny wpływ miały warunki pogodowe. Przyjmuje się, że temperatura miesiąca poprzedzającego wystąpienie tej fazy warunkuje datę jej rozpoczęcia. Wcześniejsze pojawienie

się kwiatów w roku 2011 niż w 2012, u gatunków rozpoczynających kwitnienie w końcu kwietnia i w maju (*Euphorbia cyparissias*, *Galium verum*, *Melampyrum arvense*, *Medicago falcata*), wyznaczyła wyższa średnia temperatura kwietnia (10,8°C w 2011 roku, 9,3°C w 2012). Z kolei gatunki rozpoczynające kwitnienie w lipcu (*Campanula bononiensis*, *Centaurea scabiosa*, *Anthemis tinctoria*, *Brachypodium pinnatum*) wcześniej rozpoczęły tę fazę w 2012 roku niż w 2011, co prawdopodobnie było wynikiem lepszych warunków wilgotnościowych w czerwcu 2012 roku.

Oba okresy wegetacji, w których prowadzono badania były bardzo suche (wskaźnik Vinczeffy'ego odpowiednio 0,111 i 0,112 mm °C⁻¹). U większości badanych gatunków w 2012 roku susza spowodowała opóźnienie rozpoczęcia fazy kwitnienia oraz jej skrócenie (np. u *Medicago falcata*, *Stachys recta*, *Agrimonia eupatoria*, *Anthemis tinctoria*). Natomiast w 2011 roku, ze względu na znaczną sumę opadów w lipcu, faza kwitnienia trwała przeważnie o około 10 dni dłużej niż w analogicznym okresie roku następnego. Duże nachylenie skarpy i szybka infiltracja wody przez podłoże, znacznie utrudniały jej magazynowanie. Ponadto z nasłonecznionego zbocza woda szybciej wyparowywała. Jedynie obrzeża rezerwatu od strony zachodniej akumulowały trochę więcej wody, co wpływało na nieco dłuższy przebieg kwitnienia niż w pozostałej części rezerwatu.

Różnice czasowe, jakie dotyczyły początku kwitnienia i długości całej fazy kwitnienia w rezerwacie „Winnica”, w porównaniu z terminami podanymi przez SZAFERA i WSP. (1967) wynosiły od 5 do 60 dni. Były one odzwierciedleniem panujących warunków pogodowych – temperatury i opadów atmosferycznych. Przeprowadzone badania wykazały, iż niedostateczna ilość opadów, a tym samym niedostateczne uwilgotnienie gleby skracало okres kwitnienia i owocowania oraz powodowało wcześniejsze zakończenie wegetacji. Jest to zgodne z wcześniejszymi wynikami badań faz fenologicznych roślinności kserotermicznej przeprowadzonych przez KOSTUCHA i MISZTAŁA (2008; 2009) w rezerwacie Wały i na wzgórzu Lisiniec. Warto zwrócić uwagę na *Melampyrum arvense*, gatunek, który mimo niesprzyjających warunków pogodowych, w obu latach badań rozpoczął kwitnienie o trzy dekady wcześniej niż podają SZAFER i WSP. (1967). Przyczyną tego zjawiska może być fakt, że roślina ta jako półpasożyt pobiera wodę i składniki pokarmowe przez haustoria od swego żywiciela, przez co w mniejszym stopniu uzależniona jest od przebiegu opadów atmosferycznych.

Porównując długość kwitnienia gatunków kserotermicznych w rezerwacie „Winnica” i na Pogórzu Przemyskim (WOLAŃSKI i WSP., 2016) stwierdzono, że tylko dwa gatunki, tj. *Euphorbia cyparissias* i *Agrimonia eupatoria*, kwitły w tym samym terminie, natomiast u *Galium verum*, *Melampyrum arvense*, *Medicago falcata*, *Centaurea scabiosa*, *Brachypodium pinnatum* faza kwitnienia w rezerwacie „Winnica” trwała krócej niż na Pogórzu Przemyskim. Przeprowadzona

analiza wykazała, że różnice w długości kwitnienia gatunków kserotermicznych pomiędzy regionami mogą być bardzo duże. Są one wynikiem odmiennych warunków siedliskowych i różnego przebiegu warunków atmosferycznych w okresie wegetacji.

4. Wnioski

- Warunki pogodowe, w tym przebieg temperatury powietrza i opadów atmosferycznych, w znacznym stopniu modyfikowały przebieg fazy kwitnienia u gatunków kserotermicznych.
- Nastąpiło zarówno przyspieszenie fazy kwitnienia (*Melampyrum arvense*, *Centaurea stoebe*, *Aster amellus*), jak i opóźnienie rozpoczęcia tej fazy (*Euphorbia cyparissias*, *Galium verum*, *Medicago falcata*, *Stachys recta*, *Agrimonia eupatoria*, *Anthemis tinctoria*, *Brachypodium pinnatum*). Różnice te wahały się od 1,5 do 5,5 tygodni w stosunku do danych zamieszczonych w kluczu do oznaczania roślin.
- Niedostateczne uwilgotnienie gleby (brak opadów atmosferycznych) powodowało skrócenie okresu kwitnienia. Zjawisko to wystąpiło u dziesięciu spośród trzynastu gatunków roślin. Długość tej fazy ulegała skróceniu od około dwóch tygodni do dwóch miesięcy (w odniesieniu do danych podanych przez SZAFERA i WSP., 1967).
- Wskazane jest prowadzenie dalszych badań fenologicznych gatunków kserotermicznych w różnych warunkach pogodowych, ze szczególnym uwzględnieniem fazy kwitnienia.

Literatura

- BANACH M., 2010. Utrzymanie bioróżnorodności siedlisk kserotermicznych w Małopolsce. *Studia i Materiały CEPL w Rogowie*, 12, 2 (25), 248–255.
- BARAŃSKA K., 2014. Podręcznik najlepszych praktyk ochrony kseroterm. Wydawnictwo Centrum Koordynacji Projektów Środowiskowych, Warszawa, 1–72.
- BĄBA W., 2002. Ekologiczne postawy ochrony aktywnej i kształtowania ekosystemów muraw kserotermicznych w Ojcowskim Parku Narodowym i otulinie. *Prace i Materiały Muzeum im. Prof. Władysława Szafera, Prądnik*, 13, 15–75.
- BINKIEWICZ B., 2009. Interesujące gatunki roślin naczyniowych rezerwatu „Biała Góra” i jego okolic na Wyżynie Miechowskiej. *Chrońmy Przyrodę Ojczyzn*, 65(2), 133–140.
- BRUUN H.H., POSCHLOD P., 2006. Why are small seeds dispersed through animal guts: large numbers or seed size per se? *Oikos*, 113(3), 402–411.

- DENISIUK Z., CHMURA D., ADAMSKI P., 2009. Flowering and generative reproduction in isolated populations of endangered species *Carlina onopordifolia* Besser (Asteraceae) in Poland. *Polish Journal of Ecology*, 57(1), 89–97.
- DZWONKO Z., LOSTER S., 1992. Zróżnicowanie roślinności i wtórna sukcesja w murawowo-leśnym rezerwacie Skołeczanka koło Krakowa. *Ochrona Przyrody*, 50, cz. I., 33–64.
- DZWONKO Z., LOSTER S., 2008. Changes in plant species composition in abandoned and restored limestone grasslands—the effects of tree and shrub cutting. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae*, 77(1), 67–75.
- ENYEDI Z.M., RUPRECHT E., DEÁK M., 2008. Long-term effects of the abandonment of grazing on steppe-like grasslands. *Applied Vegetation Science*, 11, 55–62.
- JANICKA M., JANICKA M.A., 2015. Zbiorowiska kserotermiczne rezerwatu florystycznego „Winnica” – stan, zagrożenia i ochrona. *Łąkarstwo w Polsce*, 18, 113–127.
- KAHMEN S., POSCHLOD P., SCHREIBER K.-F., 2002. Conservation management of calcareous grasslands. Changes in plant species composition and response of functional traits during 25 years. *Biological Conservation*, 104, 319–328.
- KAŹMIERCZAKOWA R., ZARZYCKI K., MIREK Z., 2014. Polska czerwona księga roślin. Paprotniki i rośliny kwiatowe. Wydanie 3, Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków.
- KOCH M.A., SCHERIAU C., SCHUPFNER M., BERNHARDT K.A., 2011. Long-term monitoring of the restoration and development of limestone grasslands in north western Germany: Vegetation screening and soil seed bank analysis. *Flora*, 206, 52–65.
- KOSTUCH R., MISZTAŁ A., 2006. Występowanie roślinności kserotermicznej na Wyżynie Małopolskiej. *Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich*, 3(1), 117–129.
- KOSTUCH R., MISZTAŁ A., 2007. Roślinność kserotermiczna istotnym elementem bioróżnorodności Wyżyny Małopolskiej. *Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie*, 7, 2b(21), 99–110.
- KOSTUCH R., MISZTAŁ A., 2008. Fenologia wybranych gatunków roślin kserotermicznych ze szczególnym uwzględnieniem fazy kwitnienia. *Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie*, 8, 2a(23), 105–114.
- KOSTUCH R., MISZTAŁ A., 2009. Spektra kwitnienia wybranych roślin kserotermicznych Wyżyny Miechowskiej. *Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich*, 6, 131–139.
- KUCHARSKI L., MICHALSKA-HEJDUK D., 2000. Stan i ochrona roślinności nieleśnej w rezerwach województwa łódzkiego. *Parki Narodowe i Rezerwy Przyrody, Białowieża*, 19, 2, 19–29.
- KULIK M., WARDA M., GRUSZECKI T., TATARCZAK M., PATKOWSKI K., 2015. Ocena zagrożeń i metod ochrony muraw kserotermicznych z klasy *Festuco-Brometea* w rezerwacie przyrody Stawska Góra. *Łąkarstwo w Polsce*, 18, 145–157.
- KUNDZEWICZ Z.W., KOZYRA J., 2011. Ograniczanie wpływu zagrożeń klimatycznych w odniesieniu do rolnictwa i obszarów wiejskich. *Polish Journal of Agronomy*, 7, 68–81.
- KUTYNA I., DREWNIAK E., MLYNKOWIAK E., 2012. Zbiorowiska muraw kserotermicznych i piaszkowych na krawędzi doliny Odry w Owczarach. *Folia Pomeranae Universitatis Technologiae Stetinensis, Agricultura, Alimentaria, Piscaria et Zootechnica*, 293 (21), 61–88.
- MATUSZKIEWICZ W., 2008. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. *Vademecum Geobotanicum*. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, ss. 537.
- MIREK Z., PIĘKOŚ-MIRKOWA H., ZAJĄC A., ZAJĄC M., 2002. Flowering plants and pteridophytes of Poland. A checklist. *W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków*, 1–442.

- OLACZEK R. (red.), 2012. Czerwona księga roślin województwa łódzkiego. Ogród Botaniczny w Łodzi, Uniwersytet Łódzki, Łódź.
- OLACZEK R., KURZAC M., 1998. Rezerwat florystyczny Winnica. Plan ochrony na lata 1999–2018. Urząd Wojewódzki w Sieradzu, ss. 55.
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA ŚRODOWISKA z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin. Dziennik Ustaw Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 16 października 2014 r., poz. 1409.
- SZAFER W., KULCZYŃSKI S., PAWŁOWSKI B., 1967. Rośliny polskie. Wydawnictwo PWN, ss. 1020.
- TOWPASZ K., BARABASZ-KRASNY B., KOTAŃSKA M., 2010. Murawy kserotermiczne jako wyspy siedliskowe w krajobrazie rolniczym Płaskowyżu Proszowickiego. W: Ciepłolubne murawy w Polsce – stan zachowania i perspektywy ochrony, Wydawnictwo Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego, Bydgoszcz, 403–414.
- TOWPASZ K., MITKA J., 2003. Occurrence of *Brachypodium pinnatum* in xerothermic grassland on the Proszowice Plateau (Małopolska Upland). W: Problems of grass biology, L. Frey (red.), W. Szafer Institute of Botany, Kraków, 419–425.
- TRĄBA C., 2010. Różnorodność florystyczna i stan zachowania muraw kserotermicznych w okolicach Czumowa koło Hrubieszowa. W: Ciepłolubne murawy w Polsce – stan zachowania i perspektywy ochrony. H. Ratyńska, B. Waldon (reds). Wydawnictwo Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego, Bydgoszcz, 446–457.
- TRĄBA C., WOLAŃSKI P., OKLEJEWICZ K., 2012. Communities with *Brachypodium pinnatum* and *Bromus erectus* in the Wiar and the San valleys. Annales UMCS, sectio C, LXVII, 1, 69–92.
- URBAN D., 2006. Zbiorowiska kserotermiczne obszaru chronionego krajobrazu „Dolina Ciemiegi”. Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej w Krakowie, Inżynieria Środowiska, 27, 277–285.
- VINCZEFFY I., 1984. The effects of some ecological factors on grass yield. Proceedings of the 10th General Meeting of European Grassland Federation, Ås, Norway, 76–79.
- WESCHE K., KRAUSE B., CULMSEE H., LEUSCHNER C., 2012. Fifty years of change in Central European grassland vegetation: Large losses in species richness and animal-pollinated plants. Biological Conservation, 150, 76–85.
- WOLAŃSKI P., TRĄBA C., ROGUT K., 2016. Różnorodność florystyczna oraz walory krajobrazowe muraw kserotermicznych na Pogórzu Przemyskim. Przestrzeń i Forma, 26, 331–346.

Flowering of selected plant species of xerothermic grasslands in the „Winnica” Flora Reserve

M. JANICKA, M. JANICKA-TURYK

*Department of Agronomy, Faculty of Agriculture and Biology,
Warsaw University of Life Sciences SGGW*

Summary

Prolonged droughts, occurring increasingly during the vegetation period, are an effect of climate change being experienced in central Poland. Such droughts significantly modify the development phases of plants. We studied the date of initiation of flowering and the duration of flowering for focal species and compared our data with that presented in the botanical key “Polish Plants” (SZAFER et al., 1967).

The studies were conducted in 2011–2012, in the „Winnica” Flora Reserve. It is situated in the Landscape Park „Warta and Widawka”, near Wielka Wieś (Łódź voivodeship, Widawa community, geographical coordinates: 51°26'11"N 18°49'50"E). This nature reserve was created in 1995 to protect the steppe grasslands and xerothermic scrubland, including rare plant species. Thirteen plant species, mostly from the class *Festuco-Brometea*, were studied: *Anthemis tinctoria*, *Aster amellus*, *Brachypodium pinnatum*, *Campanula bononiensis*, *Campanula sibirica*, *Centaurea scabiosa*, *Centaurea stoebe*, *Euphorbia cyparissias*, *Melampyrum arvense*, *Stachys recta*, *Agrimonia eupatoria*, *Galium verum* and *Medicago falcata*. Three of them are under strict protection: *C. bononiensis*, *C. sibirica* and *A. amellus*.

The two growing seasons in which the studies were carried out were classified as very dry. These weather conditions strongly influence the course of the flowering phase. Both an earlier start of the flowering phase (*M. arvense*, *C. stoebe*, *A. amellus*), and delay in start (*E. cyparissias*, *G. verum*, *M. falcata*, *S. recta*, *A. eupatoria*, *A. tinctoria*, *B. pinnatum*) were observed in comparison with the dates published by SZAFER et al. (1967). These differences ranged from 1.5 to 5.5 weeks. For ten from thirteen studied species the drought caused the shortening of flowering phase from two weeks to about two months compared to the dates published by SZAFER et al. (1967). It is advisable to conduct further phenological studies of xerothermic species in various weather conditions, with particular reference to the flowering phase

Adres do korespondencji – Address for correspondence:

Dr hab. inż. Maria Janicka

Katedra Agronomii, Wydział Rolnictwa i Biologii

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

ul. Nowoursynowska 159

02-776 Warszawa

tel. 22 593 27 09

e-mail: maria_janicka@sggw.pl