

FENOLOGIA WYBRANYCH GATUNKÓW ROŚLIN KSEROTERMICZNYCH ZE SZCZEGÓLNYM UWZGLĘDNIENIEM FAZY KWITNIENIA

Ryszard KOSTUCH, Andrzej MISZTAŁ

Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Zakład Ekologicznych Podstaw Inżynierii Środowiska

Słowa kluczowe: fazy fenologiczne, roślinność kserotermiczna, Wyżyna Miechowska

Streszczenie

Badania pojavów fenologicznych roślin, oprócz poznania przebiegu ich rozwoju w czasie, mają także znaczenie dla praktyki gospodarczej, mimo to prowadzi się niewiele badań fenologicznych, gdyż wymagają one dłuższego czasu.

Porównując fenologiczne terminy kwitnienia wybranych gatunków roślin kserotermicznych, rosnących w rezerwacie „Wały” na Wyżynie Miechowskiej w 2007 r., z podawanymi w literaturze, można stwierdzić, że niekiedy różnią się dość znacznie. Kwitnienie w 2007 r. rozpoczynało się o 2 tygodnie później niż podają SZAFER i in. [1967] i zwykle trwało o miesiąc krócej. Zaistniałe różnice czasowe w trwaniu kwitnienia należy tłumaczyć przede wszystkim przebiegiem pogody (niewystarczającymi opadami atmosferycznymi, szczególnie w okresie wiosny i lata). Ruszenie vegetacji wiosną zostało opóźnione z powodu niewystarczającego uwilgotnienia gleby. Dopiero opady, które wystąpiły na początku maja, przyczyniły się do tego, że większość wczesnych roślin zaczęła kwitnąć. W późniejszym okresie wiosennym i letnim wprawdzie występowały deszcze, ale nie były one ani wystarczająco częste, ani też obfite, a w lipcu opad był nawet znacznie niższy od średniej sumy opadów w tym miesiącu. W warunkach silnej insolacji oraz wysokiej temperatury nastąpiło ponowne przeschnięcie gleby, a to z kolei przyspieszyło kwitnienie, owocowanie, a nawet obumieranie roślin.

WSTĘP

Murawy kserotermiczne rozwijają się na płytkich pararendzinach i rędzinach, lessach oraz na czarnoziemach, na podłożu o odczynie zasadowym lub obojętnym, bogatym w węglan wapnia. Występują zwykle na rozległych stokach pagórków, wąwozów, stromych zboczach, utrwalonych piarżyskach u podnóża skał wapiennych, na półkach i ścianach skalnych, a także na wychodniach skał wapiennych. Charakteryzują się dużą różnorodnością florystyczną – od pionierskich zbiorowisk nagipsowych i nalessowych, o luźnym zwarciu i strukturze kępowej, z dominacją traw, przez niskie, barwne murawy z udziałem omanu wąskolistnego (*Inula ensifolia* L.) i turzycy niskiej (*Carex humilis* Leyss.), aż po wysokie, bujne zbiorowiska o charakterze mezofilnym, z dużym udziałem bylin dwuliściennych. Flora roślin naczyniowych muraw kserotermicznych jest bardzo bogata i urozmaicona, a wiele występujących tu gatunków to rośliny zaliczane do rzadkich i zagrożonych w skali Polski [KOSTUCH, MISZTAŁ, 2007; PERZANOWSKA, KUJAWA-PAWLACZYK, 2004; TRABA, 2006].

Mimo bogatego piśmiennictwa naukowego dotyczącego roślinności kserotermicznej naszego kraju [CEYNOWA, 1968; FIJAŁKOWSKI, IZDEBSKI 1959; FILIPEK, 1974; GŁAZEK, 1968; GRODZIŃSKA, 1970; KOSTUCH, MISZTAŁ, 2004; MEDWECKA-KORNAŚ, 1952; MEDWECKA-KORNAŚ, KORNAŚ, 1972; OLACZEK, 1968; 1969; SŁAWIŃSKI, 1952; WOLSKI i in., 2006], tematyka fenologiczna poświęcona poszczególnym gatunkom występującym w tych zbiorowiskach w opracowaniach naukowych pojawia się raczej rzadko, może z wyjątkiem opracowań dotyczących dziewięcisiłu popłocholistnego (*Carlina onopordifolia* Besser) [DENISIUK, CHMURA, ADAMSKI, 2008a,b; POZNAŃSKA, 1988; 1991; POZNAŃSKA, SPISS, 1985]. Wynika to, zdaniem autorów niniejszego artykułu, głównie ze specyfiki badań fenologicznych – trudne z wielu względów do przeprowadzenia, wielokrotnie powtarzane w czasie co najmniej całego sezonu wegetacyjnego obserwacje faz rozwojowych roślin na tej samej powierzchni i w tym samym zbiorowisku. W 2007 r. w rezerwacie roślinności kserotermicznej „Wały” koło Raławic na Wyżynie Miechowskiej udało się takie badania przeprowadzić. Zanotowane w czasie tych badań spektra kwitnienia wybranych gatunków roślin kserotermicznych stanowią treść niniejszego opracowania.

OPIS TERENU BADAŃ

Rezerwat przyrody „Wały” został powołany w 1957 r. w celu ochrony jednej z największych ostoi dziewięcisiłu popłocholistnego (*Carlina onopordifolia* Besser), a także roślinności stepowej. Zajmuje on powierzchnię 5,81 ha. Obserwuje się systematyczne rozszerzanie zasięgu roślin stepowych, ponieważ otaczające go grunty orne są od kilku lat odłogowane i spontanicznie wkracza na nie wiele chronionych gatunków roślin kserotermicznych z dziewięcisiłem popłocholistnym włącznie. Rezerwat „Wały” jest usytuowany na dość stromym, dosłonecznym, kilkudziesięciometrowej wysokości stoku w miejscowości Dosłonec, znajdującej się w odległości ok. 15 km na wschód od Miechowa i ok. 1 km w kierunku północnym od Raławic.

Jednostką geograficzną, na której znajduje się rezerwat, jest Wyżyna Miechowska, wchodząca w skład Wyżyny Małopolskiej. Teren ten wznosi się średnio ok. 300 m n.p.m.

Są to przeważnie wyniosłości skał wapiennych utworzone z osadów kredowych, marglistych i gipsowych, pokryte warstwą lessu pochodzenia eolicznego, a miejscami również glin i piasków. Na obszarze rezerwatu, znajdującego się na wysokości od ok. 290 do 320 m n.p.m., podłoże kredowo-marglowe dochodzi miejscami do powierzchni. W warunkach niewielkiego nachylenia bywa ono pokryte cienką warstwą dość miękkiego piargu wapiennego, a tam gdzie są duże pochyłości, powierzchnia wychodni podłoża skalnego jest przeważnie wygładzona spływającymi wodami opadowymi. Wszędzie tam pokrywa roślinna jest rozrzedzona, przy czym kalcylfilne gatunki roślin kserotermicznych rosną tu tylko sporadycznie. Najlepsze warunki siedliskowe do rozwoju roślinności kserotermicznej, a także drzew i krzewów występują w tych miejscach, gdzie pokrywa lessowa ma największą miąższość, dochodzącą do ok. 50 cm. Dobrze rozwijające się drzewa i krzewy, z których wymienić należy przede wszystkim śliwę tarninę (*Prunus spinosa* L.), dereń świdwę (*Cornus sanguinea* L.), głóg jednoszyjkowy (*Crataegus monogyna* Jacq.), sosnę zwyczajną (*Pinus sylvestris* L.) oraz różę dziką (*Rosa canina* L.), stanowią jednak zagrożenie dla egzystencji wielu heliofilnych bylin kserotermicznych, których zachowanie wymaga usuwania co pewien czas krzewów i młodych drzew, gdyż bez tego zabiegu roślinność kserotermiczna nie byłaby w stanie się utrzymać. Dotyczy to również dziewięcisiła popłocholistnego (*Carlina onopordifolia* Besser), który jest wymieniony w „Polskiej czerwonej księdze roślin” [2001] jako gatunek zagrożony. W rezerwacie „Wały” populacja tego gatunku jest najliczniejsza w Polsce, co stanowi niewątpliwie ewenement przyrodniczy [DENISIUK, CHMURA, ADAMSKI, 2008; JASIEWICZ, PAWŁOWSKI, 1956; POZNAŃSKA, 1988; 1991].

METODY BADAŃ

Badania fenologiczne roślinności rezerwatu „Wały” koło Raławic prowadzono od połowy marca do końca września 2007 r. Objęte zostały nimi głównie kwiatowe gatunki roślin kserotermicznych, z których do obserwacji wybrano następujące: miłek wiosenny (*Adonis vernalis* L.), zawilec wielkokwiatowy (*Anemone sylvestris* L.), rumian żółty (*Anthemis tinctoria* L.), pajęcznicę gałęzistą (*Anthericum ramosum* L.), dzwonek boloński (*Campanula bononiensis* L.), dziewięcisił popłocholistny (*Carlina onopordifolia* Besser), chaber pannoński (*Centaurea pannonica* (Heuff.) Hayek), chaber driakiewnik (*Centaurea scabiosa* L.), chaber nadreński (*Centaurea stoebe* L.), cieciorę pstrą (*Coronilla varia* L.), goździk kartuzek (*Dianthus carthusianorum* L.), wilczomlec sosnkę (*Euphorbia cyparissias* L.), przytulię właściwą (*Galium verum* L. s. str.), oman wąskolistny (*Inula ensifolia* L.), len złocisty (*Linum flavum* L.), len włochaty (*Linum hirsutum* L.), komonicę zwyczajną (*Lotus corniculatus* L.), lucernę sierpowatą (*Medicago falcata* L.), pszeniec różowy (*Melampyrum arvense* L.), pięciornik srebrny (*Potentilla argentea* L. s. str.) i szalwię łąkową (*Salvia pratensis* L.). Nazwy gatunkowe roślin podano według MIRKA i in. [2002].

W okresie wegetacyjnym 2007 r., na podstawie prowadzonych co 10 dni obserwacji, opisywano stadia rozwojowe wymienionych roślin (ze szczególnym uwzględnieniem okresu kwitnienia), wyznaczając długość trwania tych stadiów i tworząc obraz sekwencji fenologicznych badanych gatunków roślinności kserotermicznej. Za początek kwitnienia przyjmowano moment pojawienia się pierwszych kwiatów (lub kwiatostanów), a za koniec – występowanie ostatnich kwitnących okazów.

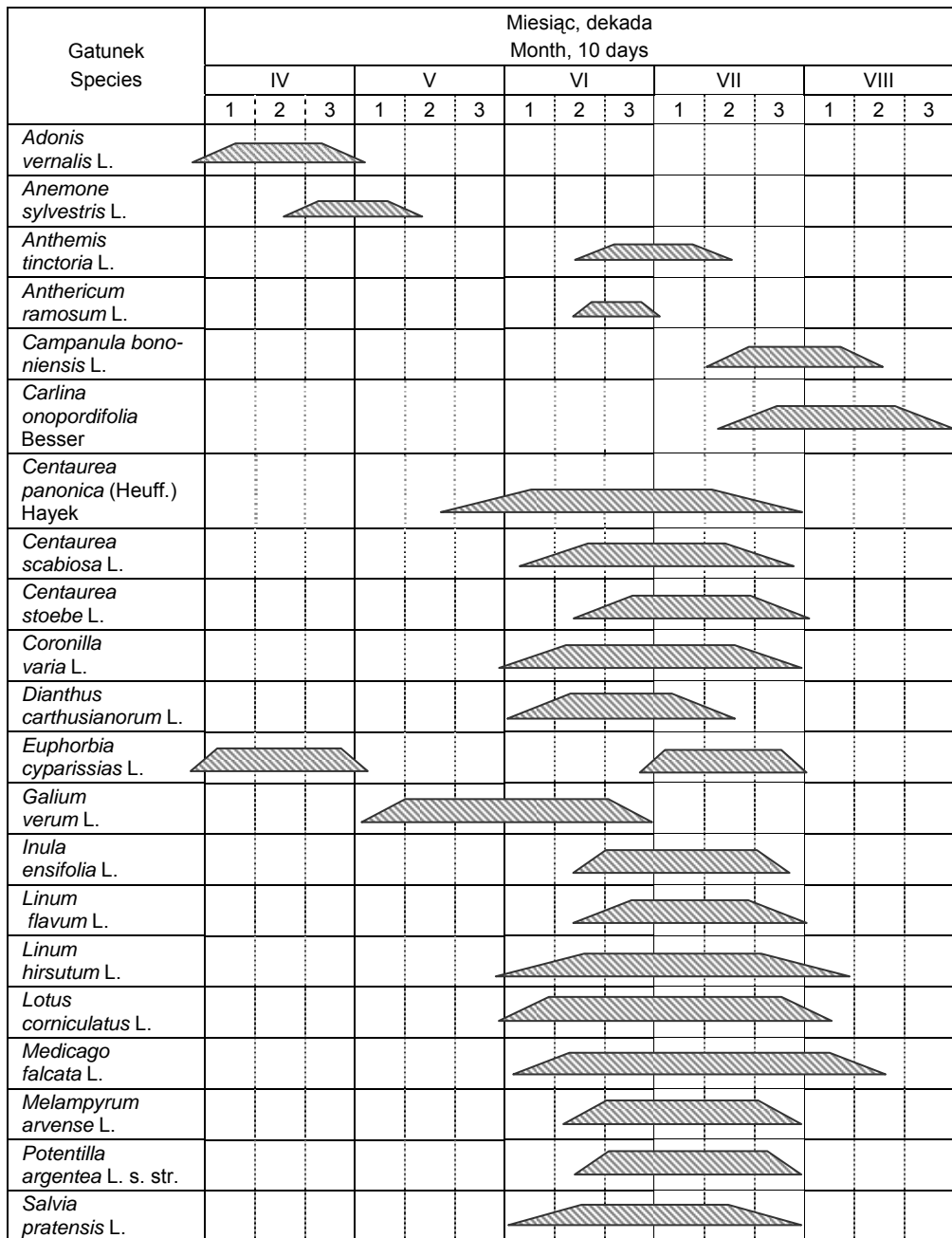
WYNIKI BADAŃ

Określone w badaniach terminy kwitnienia wybranych roślin kserotermicznych porównywano z podanymi w kluczu do oznaczania roślin „Rośliny polskie” [SZAFER i in., 1967] w celu chociaż zgrubnej weryfikacji uzyskanych wyników. Mimo pełnej świadomości, niewielkiej precyzyjności tych porównań, autorzy niniejszego opracowania nie znaleźli, niestety, bardziej adekwatnego opracowania naukowego na ten temat. Różnice między czasem trwania okresu kwitnienia, stwierdzonym w przeprowadzonych badaniach i podanym w kluczu [SZAFERA i in. [1967], przedstawiono w tabeli 1. Spekttra kwitnienia wymienionych gatunków roślin kserotermicznych przedstawiono natomiast na rysunku 1.

Tabela 1. Czas kwitnienia wybranych gatunków roślin kserotermicznych stwierdzony w rezerwacie „Wały” i podany przez SZAFERA i in. [1967]

Table 1. A comparison of flowering time of selected xerothermic plant species observed in the “Wały” Nature Reserve with the data of SZAFER *et al.* [1967]

Gatunek Species	Okres kwitnienia The flowering period	
	w rezerwacie „Wały” the “Wały” Nature Reserve	wg SZAFERA i in. [1967] acc. SZAFER <i>et al.</i> [1967]
<i>Adonis vernalis</i> L.	III–V	IV–V
<i>Anemone sylvestris</i> L.	IV–V	IV–VI
<i>Anthemis tinctoria</i> L.	VI–VII	VII–VIII
<i>Anthericum ramosum</i> L.	VI–VII	VI–VIII
<i>Campanula bononiensis</i> L.	VII–VIII	VII–IX
<i>Carlina onopordifolia</i> Besser	VII–IX	VIII–IX
<i>Centaurea pannonica</i> (Heuff.) Hayek	V–VII	–
<i>Centaurea scabiosa</i> L.	VI–VII	VII–IX
<i>Centaurea stoebe</i> L.	VI–VIII	VII–IX
<i>Coronilla varia</i> L.	V–VII	V–VII
<i>Dianthus carthusianorum</i> L.	VI–VII	VI–VIII
<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	III–IV	IV–V
<i>Galium verum</i> L. s. str.	V–VI	IV–VI
<i>Inula ensifolia</i> L.	VI–VII	VII–VIII
<i>Linum flavum</i> L.	VI–VIII	VI–VIII
<i>Linum hirsutum</i> L.	VI–VII	VI–VII
<i>Lotus corniculatus</i> L.	V–VIII	V–IX
<i>Medicago falcata</i> L.	VI–VIII	V–IX
<i>Melampyrum arvense</i> L.	VI–VII	VI–VIII
<i>Potentilla argentea</i> L. s. str.	VI–VII	VI–VIII
<i>Salvia pratensis</i> L.	VI–VII	V–VII



▨ – okres kwitnienia – flowering period.

Rys. 1. Spektra kwitnienia wybranych roślin kserotermicznych w rezerwacie „Wały” w 2007 r.

Fig. 1. Flowering spectra of selected xerothermic plant species in the “Wały” Nature Reserve, in 2007

Milek wiosenny (*Adonis vernalis* L.) rozpoczął kwitnienie już pod koniec marca. Pełnia kwitnienia przypadała od drugiej do trzeciej dekady kwietnia, z tym że pod koniec tego miesiąca zaczęło się też owocowanie, koniec kwitnienia przypadł na początek maja. Nasiona dojrzewały przez maj i czerwiec, a w lipcu zaczęły się rozsiewać, wtedy roślina żółkła i więdła.

Zawilec wielkokwiatowy (*Anemone sylvestris* L.) zaczął kwitnąć prawie o trzy tygodnie później od miłka wiosennego, bo dopiero w połowie kwietnia, a kwitnienie trwało do połowy maja. Potem rozpoczęło się owocowanie i dojrzewanie nasion. W czerwcu rośliny zaczęły obumierać.

Rumian żółty (*Anthemis tinctoria* L.) rozpoczął wegetację w maju, co uwidaczniało się pojawianiem się nad powierzchnią gruntu liści i pędów nadziemnych. Kwitnienie rozpoczęło się w drugiej połowie czerwca i trwało do połowy lipca. Później było owocowanie. W sierpniu nasiona się rozsiewały, a rośliny wysychały.

Pajęcznica gałęzista (*Anthericum ramosum* L.) – pędy nadziemne tego gatunku wyrosły dopiero w trzeciej dekadzie maja. Początek kwitnienia nastąpił w połowie czerwca i trwało ono do początku lipca. Było więc o 2 tygodnie późniejsze i ponad miesiąc wcześniej się skończyło niż podają SZAFER i in. [1967]. Owocowanie, dojrzewanie i rozsiewanie nasion przypadło na lipiec, a w sierpniu rośliny uschły.

Dzwonek boloński (*Campanula bononiensis* L.) wypuścił pędy nadziemne dopiero w lipcu i krótko po tym (początek drugiej dekady) zakwitł. Kwitnienie trwało prawie do połowy sierpnia. Na dolnych odgałęzieniach odbywało się już owocowanie, a na górnych jeszcze kwitnienie. W połowie sierpnia roślina już zasychała.

Dziewięcił popłocholistny (*Carlina onopordiifolia* Besser), wyglądający bardzo okazałe i tak licznie rosnący w rezerwacie „Wały”, jest rośliną późną. Jego liście, tworzące przyziemne rozetki, są mięsiste, szerokie i długie do ponad 25–30 cm, a średnica koszyczków kwiatostanowych przekracza niekiedy 10 cm. Liście pojawiały się dopiero w drugiej połowie maja, a koszyczki kwiatostanowe wykształciły się dopiero w drugiej połowie lipca i kwitły przez sierpień oraz wrzesień. W 2007 r. kwitnących osobników dziewięciślu było bardzo mało, a te, które wykształciły kwiatostany, bardzo szybko przekwitły i owocowały. We wrześniu rośliny już zasychały.

Chaber pannoński (*Centaurea pannonica* (Heuff.) Hayek) pochodzi z Niziny Węgierskiej i jest w tym siedlisku rośliną typowo stepową. Wytworzył pędy nadziemne w pierwszej dekadzie maja, a już w połowie miesiąca zaczął kwitnienie, które trwało do końca lipca. W sierpniu odnotowano dojrzewanie, owocowanie i rozsiewanie nasion wraz z usychaniem roślin.

Chaber driakiewnik (*Centaurea scabiosa* L.) jest jednym z liczniejszych komponentów muraw kserotermicznych, w tym także rezerwatu „Wały”. Pędy nadziemne tego gatunku wyrastały już w maju. Kwitnienie trwało od pierwszej dekady czerwca do trzeciej dekady lipca, a owocowanie i rozsiewanie nasion przez sierpień, po czym roślina kończyła wegetację.

Chaber nadreński (*Centaurea stoebe* L.) – to również roślina obcego pochodzenia, która w naszych warunkach nie tylko całkowicie się zaaklimatyzowała, ale też obficie rośnie w siedliskach kserotermicznych, jak np. w omawianym rezerwacie. W połowie maja wyrosły niewielkich rozmiarów, silnie rozgałęziające się pędy nadziemne, które jeszcze przed połową czerwca zaczęły wytwarzać fioletowe kwiatostany, zebrane w niewielkie

koszyczki. Kwitnienie trwało do końca lipca, a dojrzewanie nasion, rozsiewanie i usychanie roślin przypadało na sierpień.

Cieciorka pstra (*Coronilla varia* L.) rozwijała się z początkiem maja, kwitła od końca maja przez cały czerwiec i lipiec, a w ciągu sierpnia owocowała. Mimo dojrzewania i rozsiewania nasion, jej pędy pozostawały nadal zielone. Dopiero występowanie ujemnej temperatury zakończyło wegetację tego gatunku.

Goździk kartuzek (*Dianthus carthusianorum* L.) wytworzył pędy nadziemne z początkiem maja. Kwitnienie rozpoczęło się z początkiem czerwca i trwało do połowy lipca. Po nim nastąpiło owocowanie, dojrzewanie nasion, a w połowie sierpnia ich rozsiewanie oraz obumieranie pędów.

Wilczomlec sosnka (*Euphorbia cyparissias* L.) kwitł od końca marca do początku maja. Później był okres owocowania, a następnie powtórne kwitnienie, które rozpoczęło się pod koniec czerwca i trwało przez lipiec. W sierpniu pędy nadziemne zaczęły się przebarwiać na kolor żółtoczerwonawobrunatny, a potem więdnąć i wysychać. Przez cały czas pozostawały na nich kuliste owoce.

Przytulia właściwa (*Galium verum* L. s. str.) zaczęła kwitnąć w pierwszej dekadzie maja, a skończyła pod koniec czerwca. Owocowała przez cały lipiec. Od początku sierpnia pędy zaczęły rozsiewać nasiona i usychać, a do końca sierpnia uschły prawie całkowicie.

Oman wąskolistny (*Inula ensifolia* L.) na początku maja wypuścił z gleby pędy nadziemne, które pod koniec tego miesiąca utworzyły pączki kwiatowe. Kwitnienie zaczęło się w połowie czerwca i trwało prawie przez cały lipiec. W sierpniu zanotowano owocowanie, potem dojrzewanie i wysypywanie się nasion, a następnie usychanie roślin.

Len złocisty (*Linum flavum* L.) wypuścił pędy nadziemne pod koniec maja. W połowie czerwca zaobserwowano kwitnienie, które trwało do końca lipca. Przez sierpień trwało owocowanie, dojrzewanie nasion i więdnienie roślin.

Len włochaty (*Linum hirsutum* L.) zakwitł nieco wcześniej niż len złocisty, bo już z początkiem czerwca i kwitł dłużej – do pierwszej dekady sierpnia. Później rozpoczęło się owocowanie, dojrzewanie i rozsiewanie nasion, po czym rośliny zaczęły więdnąć i wysychać.

Komonica zwyczajna (*Lotus corniculatus* L.) zaczęła wegetację już w drugiej połowie kwietnia wydobywaniem się na powierzchnię kępek liści odziomkowych, z których wyrastały pędy kwiatostanowe. Kwitnienie rozpoczęło się w ostatnich dniach maja i trwało aż do pierwszej dekady sierpnia. Potem nasiona dojrzewały, wysiewały się, przy czym rośliny nadal były zielone, aż do czasu nadejścia przymrozków.

Lucerna sierpowata (*Medicago falcata* L.) rozpoczęła wegetację w maju, kwitnienie rozpoczęło się z początkiem czerwca i trwało do połowy sierpnia. W drugiej połowie sierpnia owoce dojrzewały, a we wrześniu opadały. Dopiero w drugiej połowie września nastąpiło więdnienie i usychanie roślin, które przebiegało powoli do późnej jesieni.

Pszeniec różowy (*Melampyrum arvense* L.) zaczął wegetację w maju wyrastaniem nad powierzchnię gleby młodych pędów. W połowie czerwca wszedł w fazę kwitnienia, które trwało do końca lipca. W początkach sierpnia następowało stopniowe dojrzewanie nasion, a następnie usychanie roślin.

Pięciornik srebrny (*Potentilla argentea* L. s. str.) już pod koniec maja wypuścił pędy nadziemne z pączkami kwiatowymi, które zaczęły się rozwijać w połowie czerwca i kwitły do końca lipca. Później szybko owocowały, a rośliny wysychały.

Szałwia łąkowa (*Salvia pratensis* L.) w maju wykształciła pędy nadziemne, a kwiaty rozwinęły się z początkiem czerwca i kwitły do końca lipca. W sierpniu rośliny wędły i usychały.

PODSUMOWANIE WYNIKÓW

Porównując fenologiczne terminy kwitnienia roślin kserotermicznych w 2007 r. na terenie rezerwatu „Wały” z analogicznymi okresami podanymi przez SZAFERA i in. [1967], stwierdzono, że niekiedy dość znacznie różnią się one od siebie. Różnice polegają przeważnie na tym, że w 2007 r. kwitnienie rozpoczynało się o 2 tygodnie później niż podają SZAFER i in. [1967] i trwało znacznie krócej (zwykle o miesiąc). Gdyby stwierdzone różnice nie były tak duże, nie budziłyby to zdziwienia. Wprawdzie w cytowanym kluczu podawane są przybliżone okresy kwitnienia dla siedlisk kserotermicznych, a prezentowane w niniejszym opracowaniu odnoszą się do jednego konkretnego siedliska, muszą więc być nieco inne od uśrednionych, ale nie powinny być aż tak znaczne. W związku z tym spróbujemy to przeanalizować.

Główną przyczyną różnic występujących w długości trwania faz fenologicznych, a szczególnie kwitnienia, był przede wszystkim suchy rok. W 2007 r. aż dwukrotnie wystąpiła długotrwała susza – pierwszy raz wczesną wiosną. Z powodu niewystarczającego uwilgotnienia gleby w tym czasie początek wegetacji został opóźniony. Dopiero opady, które wystąpiły na początku maja, spowodowały, że większość wczesnych roślin zaczęła kwitnąć. Wprawdzie w późniejszym okresie wiosennym i latem zdarzały się deszcze, ale nie były one ani wystarczająco częste, ani też obfite, a w lipcu opad był nawet znacznie niższy od średniej sumy w tym miesiącu. W warunkach silnej insolacji oraz wysokiej temperatury nastąpiło ponowne przeschnięcie gleby, a to z kolei przyspieszyło kwitnienie, owocowanie, a nawet obumieranie roślin. Zaistniałe różnice czasowe w rozpoczynaniu się faz fenologicznych i długości kwitnienia roślin w 2007 r. należy więc tłumaczyć przede wszystkim przebiegiem pogody i niewystarczającymi opadami atmosferycznymi, szczególnie w okresie wiosny i lata.

WNIOSKI

1. Stwierdzone w 2007 r. spektra kwitnienia wybranych roślin kserotermicznych rosnących w rezerwacie „Wały” znacznie różnią się od podawanych przez SZAFERA i in. [1967].
2. W 2007 r. badane gatunki roślin w rezerwacie „Wały” zakwitły na ogół później o około 2 tygodni i około miesiąca wcześniej kończyły kwitnienie. Przyczyną tego były warunki pogodowe. Susza, która wystąpiła wczesną wiosną, spowodowała opóźnienie kwitnienia, a susza letnia skróciła czas jego trwania.
3. Ze względu na konieczność ochrony czynnej muraw kserotermicznych optymalnym terminem koszenia roślinności w rezerwacie „Wały” jest druga połowa sierpnia, gdyż do tego czasu dojrzewała większość gatunków, które osypywały owoce i nasiona, wzbogacając glebowy bank diaspor.

4. Fenologia roślin kserotermicznych jest jeszcze niewystarczająco poznana i dlatego prowadzenie tego rodzaju badań jest ze wszech miar zasadne.

Praca naukowa finansowana ze środków Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego w latach 2004–2007 jako projekt badawczy nr 2 PO6S 075 26.

LITERATURA

- CEYNOWA M., 1968. Zbiorowiska roślinności kserotermicznej nad dolną Wisłą. Stud. Soc. Sci. Toruń. Sect. D 8 (4) ss. 156.
- DENISIUK Z., CHMURA D., ADAMSKI P., 2008a. Flowering and generative reproduction in small, isolated populations of endangered monocarpic perennial *Carlina onopordifolia* Besser (*Asteraceae*) in Poland. Pol. J. Ec. w druku.
- DENISIUK Z., CHMURA D., ADAMSKI P., 2008b. Stan izolowanych naturalnych populacji dziewięciśiła popłocholistnego *Carlina onopordifolia* w Polsce. Parki Narod. Rez. Przyr. 27 s. 15–32.
- FIJAŁKOWSKI D., IZDEBSKI K., 1959. Zbiorowiska stepowe na Wyżynie Lubelskiej. Ann. UMCS Sect. B 4(12) s. 167–199.
- FILIPEK M., 1974. Murawy kserotermiczne regionu Dolnej Odry i Warty. Pr. Kom. Biol. PZPN 38 ss. 110.
- GLĄZEK T., 1968. Roślinność kserotermiczna Wyżyny Sandomierskiej i Przedgórze Iłżeckiego. Monogr. Bot. 25 ss. 135.
- GRODZIŃSKA K., 1970. Zbiorowiska kserotermiczne Skalic Nowotarskich i Spiskich (Pieniński Pas Skałkowy). Fragm. Flor. Geobot. 3(16) s. 401–432.
- JASIEWICZ A., PAWŁOWSKI B., 1956. Nowe stanowisko *Carlina onopordifolia* Bess w Polsce. Fragm. Flor. Geobot. 2 2 s. 12–19.
- Polska czerwona księga roślin, 2001. Pr. zbior. Red. R. Kaźmierczakowa, K. Zarzycki. Kraków: Inst. Bot. im. W. Szafera PAN ss. 664.
- KOSTUCH R., MISZTAL A., 2004. Zbiorowisko roślinności kserotermicznej występujące w rejonie Garbu Wólczańsko-Pińczowskiego. Zesz. Nauk. AR Krak. nr 412 Ser. Inż. Środ. z. 25 s. 111–122.
- KOSTUCH R., MISZTAL A., 2007. Roślinność kserotermiczna istotnym elementem bioróżnorodności Wyżyny Małopolskiej. Woda Środ. Obsz. Wiej. t. 7 z. 2b(21) s. 99–110.
- MEDWECKA-KORNAŚ A., 1952. Rezerваты stepowe nad dolną Nidą. Chrońmy Przyr. Ojcz. 8, 6.
- MEDWECKA-KORNAŚ A., KORNAŚ J., 1972. Zespoły stepów i suchych muraw. Szata roślinna Polski. T. 1. Warszawa: PWN s. 352–366.
- MIREK Z., PIĘKOŚ-MIRKOWA H., ZAJĄC A., ZAJĄC M., 2002. Flowering plants and pteridophytes of Poland checklist. Kraków: W. Szafer Inst. Bot. Pol. Acad. Sci. ss. 442.
- OLACZEK R., 1968. Roślinność kserotermiczna Działoszyna i Doliny Środkowej Warty. Cz. 1. Zesz. Nauk. UŁ. Nauki Matem.-Przyr. Ser. 2 28 s. 83–102.
- OLACZEK R., 1969. Roślinność kserotermiczna Działoszyna i Doliny Środkowej Warty. Cz. 2. Zesz. Nauk. UŁ. Nauki Matem.-Przyr. Ser. 2 31 s. 63–90.
- PERZANOWSKA J., KUJAWA-PAWLACZYK J., 2004. Murawy, łąki, ziołorośla, wrzosowiska, zarośla. Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny. T. 3. Warszawa: MŚ s. 117–139.
- POZNAŃSKA Z., 1988. Zagrożenie i możliwości ochrony dziewięciśiła popłocholistnego *Carlina onopordifolia* w Polsce. Chrońmy Przyr. Ojcz. 47 4 s. 48–53.
- POZNAŃSKA Z., 1991. Stan populacji dziewięciśiła popłocholistnego *Carlina onopordifolia* w Polsce w 1990 roku. Chrońmy Przyr. Ojcz. 44 3 s. 16–29.

- POZNANSKA Z., SPISS L., 1985. Preliminary observations on the flowering and seed production of the thistle *Carlina onopordifolia* Besser. Acta Soc. Bot. Pol. 54 1 s. 41–51.
- SŁAWIŃSKI W., 1952. Zespoły kserotermiczne okolic Kazimierza nad Wisłą. Ann. UMCS Sect. E vol. 6 s. 47–60.
- SZAFER W., KULCZYCKI S., PAWŁOWSKI B., 1967. Rośliny polskie. Warszawa: PWN ss. 1020.
- TRĄBA CZ., 2006. Różnorodność florystyczna muraw kserotermicznych w zależności od niektórych czynników ekologicznych. Zesz. Nauk. AR Krak. nr 433 Ser. Inż. Środ. z. 27 s. 253–269.
- WOLSKI K., SZYMURA M., GAWĘCKI J., BARTMAŃSKI A., 2006. Charakterystyka muraw kserotermicznych w rejonie Jeleniej Góry. Zesz. Nauk. AR Krak. nr 433 Ser. Inż. Środ. z. 27 s. 271–276.

Ryszard KOSTUCH, Andrzej MISZTAŁ

PHENOLOGY OF SELECTED XEROTHERMIC PLANT SPECIES WITH PARTICULAR REFERENCE TO THE FLOWERING STAGE

Key words: Miechowska Upland, phenological stages, xerothermic vegetation

S u m m a r y

Studies on plants phenology, apart from understanding their development in time, are also important from the economic point of view. Nevertheless, few phenological studies are conducted since they need long observation periods. Flowering dates of selected xerothermic plant species which grew in 2007 in the Wały Reserve in the Miechowska Upland were found to differ quite significantly from those given in the literature. The differences consisted in that flowering in 2007 started 2 weeks later than that reported by SZAFER *at al.* [1967], and lasted usually a month shorter. The discrepancies can be explained mainly by weather condition (insufficient precipitation particularly during spring and summer). Because of unsatisfactory soil moisture, the start of vegetative growth in spring was delayed. Precipitation in the beginning of May enhanced the flowering of most early plants. Precipitations in the late spring and summer periods were neither sufficient nor abundant, and in July the rainfall was considerably lower than the average for this month. At intense insolation and high temperatures the soil repeatedly dried which in turn hastened flowering, fruiting and even dying out of plants.

Recenzenci:

prof. dr hab. Zygmunt Denisiuk

prof. dr hab. Czesława Trąba

Praca wpłynęła do Redakcji 29.05.2008 r.