

¹ Katedra Roślin Ozdobnych i Architektury Krajobrazu, Wydział Ogrodnictwa i Architektury Krajobrazu, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Głęboka 28, 20-612 Lublin

² Katedra Botaniki, Wydział Ogrodnictwa i Architektury Krajobrazu, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Akademicka 15, 20-950 Lublin

³ Ogród Botaniczny UMCS, ul. Sławinkowska 3, 20-810 Lublin
e-mail: epogroszewska@wp.pl

ELŻBIETA POGROSZEWSKA¹, JERZY HETMAN¹,
MONIKA PONIEWOZIK¹, BOŻENA DENISOW², KRYSTYNA RYSIAK³

Charakterystyka roślin z rodzaju *Paeonia* L. w Ogrodzie Botanicznym UMCS w Lublinie. Część I. Fazy fenologiczne

Characteristics of plants of the genus *Paeonia* L. in the Botanical Garden Mariae Curie Skłodowska University in Lublin. Part I. Phenological stages

Streszczenie. W latach 2001–2003 na terenie Ogródu Botanicznego UMCS w Lublinie oceniono 9 gatunków piwonii rosnących w 4 działkach Ogródu. Określono fazy fenologiczne roślin notując daty: rozpoczęcia wegetacji, rozwinięcia liści, początku, pełni i końca kwitnienia, zakończenia wegetacji. Dodatkowo temperatury zimą 2001 i 2002 r. spowodowały wcześniejsze rozpoczęcie wegetacji. Mrozy w styczniu i lutym 2003 r. doprowadziły do uszkodzeń piwonii krzewiastych, przez co rośliny później rozpoczynały wegetację i znacznie słabiej kwitły. W połowie maja, kiedy panowała wysoka temperatura, następowało lawinowe kwitnienie piwonii, które trwało do końca miesiąca, a niekiedy nawet do pierwszych dni czerwca. Najdłuższym okresem kwitnienia cechowały się *P. delavayi* (16–20 dni) oraz *P. veitchii* var. *veitchii* (15–21 dni). Ciepłe i suche lato sprzyjało wczesnemu zakończeniu wegetacji. Jako pierwsza, w 3 dekadzie lipca, wegetację kończyła *P. tenuifolia*. Najdłuższym okresem wegetacji charakteryzowała się *P. mlokosewitschii*. Piwonie, długowieczne byliny o dużej wartości dekoracyjnej, szczególnie w okresie kwitnienia zasługują na większe wykorzystanie w terenach zieleni.

Słowa kluczowe: piwonia, fazy fenologiczne, kwitnienie

WSTĘP

Rodzaj *Paeonia* L. według różnych źródeł obejmuje 33–40 gatunków występujących w cieplejszych obszarach Eurazji. Liczne gatunki uprawia się na całym świecie, jako rośliny ozdobne ze względu na duże, barwne i często pachnące kwiaty, ale także jako

rośliny przyprawowe i lecznicze [Grabowska i Kubala 2011]. W Polsce piwonie można znaleźć niemal w każdym ogrodzie. Najczęściej spotykane są piwonie zielne występujące pod nazwą *P. hybrida*. Powstały one na skutek wielokrotnych krzyżowań *P. lactiflora* Pall., *P. officinalis* L. i *P. wittmanniana* Hartwiss ex Lindl. Podzielono je na grupy zróżnicowane pod względem budowy kwiatów. W obrębie rodzaju, oprócz piwonii zielnych (bylinowych), występuje też kilka gatunków o zdrewniałych pędach, które są o wiele rzadziej spotykane w ogrodach [Radziul 2012].

W Polsce panuje błędna opinia o małej mrozoodporności piwonii krzewiastych. O wiele częściej spotykano je w okresie międzywojennym, głównie w ogrodach dworskich, a obecnie nieliczne okazy rosną w ogrodach botanicznych w Bolestraszczykach, Lublinie, Poznaniu, Przelewicach, Rogowie, Wojsławicach i we Wrocławiu [Czekalski 2009].

Piwonie to niezwykle cenne byliny rabatowe i parkowe dostarczające także kwiatów ciętych. Największy efekt zdobniczy osiągają w czasie kwitnienia. Czas trwania kwitnienia uzależniony jest m. in. od warunków pogodowych [Czekalski 2006].

Piwonie występują głównie na półkuli północnej w strefie klimatu umiarkowanego i podzwrotnikowego, w związku z czym warunki klimatyczne w miejscach ich naturalnego występowania są zróżnicowane [Grabowska i Kubala 2011].

Celem niniejszej pracy było określenie przebiegu faz fenologicznych 9 gatunków piwonii rosnących na terenie Ogrodu Botanicznego UMCS w Lublinie w różnych warunkach pogodowych.

MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w latach 2001–2003 na terenie Ogrodu Botanicznego UMCS w Lublinie (51°26'N; 22°51'E). Przedmiotem badań było 9 gatunków piwonii uzyskanych przez wysiew nasion. Nazewnictwo gatunków (w nawiasie rok posadzenia roślin na miejsce stałe) podano za Erhardtem i in. [2014]:

- *Paeonia anomala* var. *anomala* L. (*P. laciniata* Pallas; *P. anomala* var. *nudicarpa* Huth.) – piwonia syberyjska (1975),
- *Paeonia delavayi* Franch. – piwonia Delawaya (1991),
- *Paeonia lutea* Franchet (*P. delavayi* var. *lutea* Franchet) – piwonia żółta (1989),
- *Paeonia mascula* (L.) Mill. subsp. *mascula* [*P. aretina* var. *orientalis* (J. Thiébaud) Stern., *P. corallina* Retz., *P. kavachensis* Azn.] – piwonia koralowa (1975),
- *Paeonia mlokosewitschii* Lomakin [*P. daurica* subsp. *mlokosewitschii* (Lomakin) D.Y. Hong] – piwonia Młokosiewicza (1992),
- *Paeonia peregrina* Mill. [*P. decora* G. Anders, *P. multifida* Salm-Dyck *P. romanica* Brândză, *P. lobata* Desf., *P. officinalis* var. *lobata* (Desf. ex DC.) Lindl.] – piwonia obca (2000),
- *Paeonia tenuifolia* L. – piwonia delikatna (1990),
- *Paeonia veitchii* Lynch var. *veitchii* – piwonia Veitcha (1984),
- *Paeonia veitchii* var. *woodwardii* (Stapf et Cox) Stern. – piwonia Veitcha odm. Woodwarda (1989).

Ze względu na systematyczne uzupełnianie kolekcji w Ogrodzie o nowe nasadzenia objęte badaniami piwonie były w znacznym stopniu zróżnicowane wiekowo – najstarsze miały 26 lat, a najmłodsze rok.

W każdym sezonie wegetacyjnym obserwowano fazy fenologiczne roślin. Notowano daty rozpoczęcia i zakończenia wegetacji, a następnie określono jej długość w liczbie dni. U piwonii zielnych za moment rozpoczęcia wegetacji przyjęto dzień, w którym nad powierzchnię ziemi wydoszły się pędy w łuskach pąkowych, a u piwonii krzewiastych, kiedy otwierały się pąki liściowe. Gdy 30% powierzchni rośliny zbrązowiało, notowano termin zakończenia wegetacji. Wskazano datę rozwinięcia się liści, pojawienia się pąków kwiatowych, początek, pełnię i koniec kwitnienia rośliny. Za termin rozwinięcia się liści przyjęto moment, kiedy blaszka liściowa rozwinęła się i liście ustawiły się w pozycji poziomej. Za początek kwitnienia uznano datę rozwinięcia się pierwszego kwiatu na roślinie. Za pełnię kwitnienia przyjęto wg Denisow i Wrzesień [2015] okres, w którym kwitło 70–80% kwiatów w populacji. Końcem kwitnienia był moment, kiedy na roślinie przekwitł ostatni kwiat. Długość okresu kwitnienia podano w dniach.

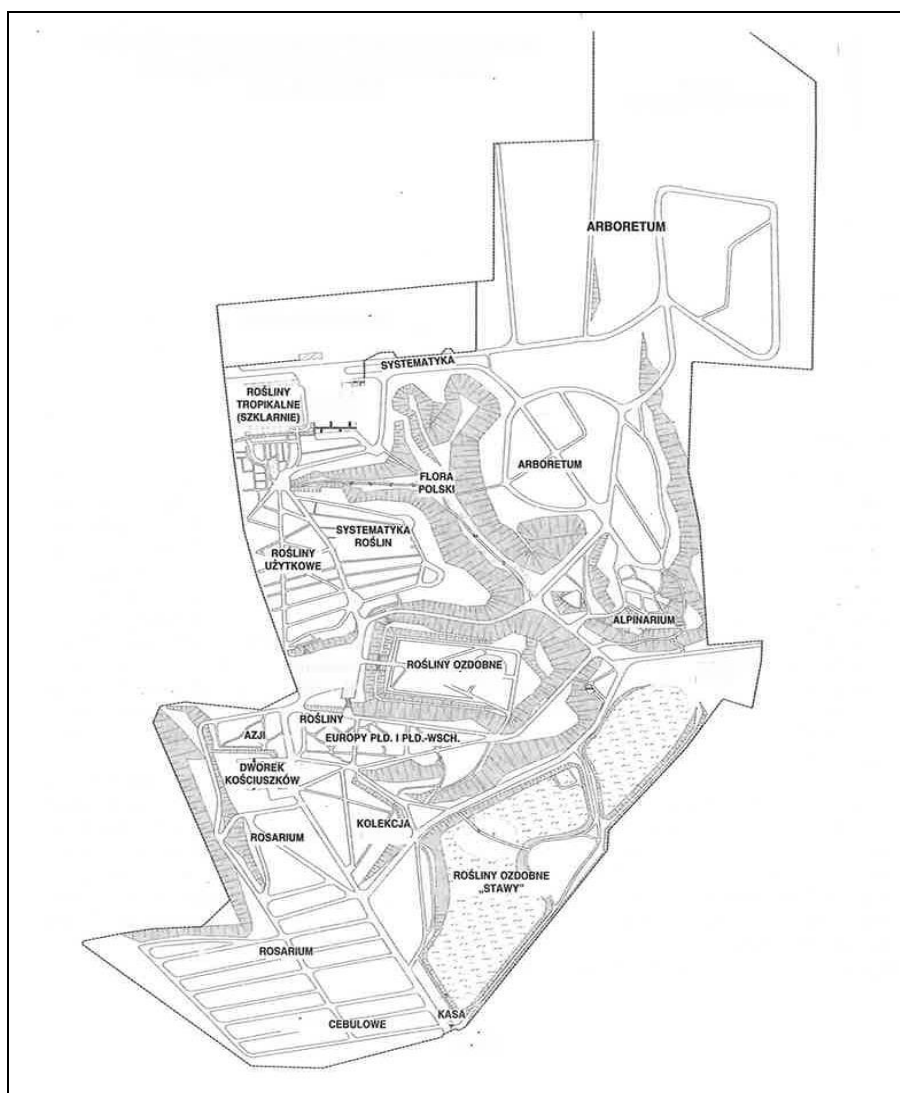
Ogród Botaniczny UMCS w Lublinie zlokalizowany jest w podstrefie klimatycznej 6a, w której średnie temperatury minimalne wynoszą od $-23,3$ do $-20,6^{\circ}\text{C}$. W Lublinie wyraźnie zaznacza się przewaga wpływów kontynentalnych, z długim latem i chłodną długą zimą oraz dużymi amplitudami temperatur rocznych.

Warunki atmosferyczne panujące podczas wykonywania obserwacji oraz średnie wieloletnie przedstawiono w tabeli 1. na podstawie obserwacji przeprowadzonych w stacji meteorologicznej Zakładu Meteorologii i Klimatologii UMCS w Lublinie. Wyniki wieloletnich obserwacji wykazały, że średnia roczna temperatura w latach 1951–2000 wynosiła $7,4^{\circ}\text{C}$, ilość opadów $547,7$ mm. Najniższą średnią wieloletnią temperaturą i ilością opadów charakteryzował się styczeń ($-3,6^{\circ}\text{C}$; $21,7$ mm). Najwyższą średnią wieloletnią temperaturą cechował się lipiec ($17,9^{\circ}\text{C}$), a najmniejszą ilością opadów – sierpień ($69,7$ mm).

Tabela 1. Przebieg temperatury i opadów od stycznia do grudnia w latach 2001–2003
Table 1. Course of temperature and rain fall from January to December in 2001–2003

Miesiące Months	Przebieg temperatury Course of temperature ($^{\circ}\text{C}$)				Przebieg opadów Course of rain fall (mm)			
	2001	2002	2003	1951–2000*	2001	2002	2003	1951–2000*
I	-0,9	1,6	-3,5	-3,6	29,2	35,6	23,2	21,7
II	-1	3,5	-6,1	-2,8	18,4	45,2	25	24,8
III	2,2	4,7	1,4	1	33,8	33,2	6,6	25,8
IV	8,5	8,6	6,4	7,5	64,9	18,3	40,7	40,6
V	13,9	17,3	16,2	13	19,9	28,6	71,4	58,3
VI	15,3	17,8	17,6	16,5	47,6	116,8	39,6	65,8
VII	21,6	21,6	19,6	17,9	260,9	126,2	98,1	78
VIII	19,7	20,5	18,8	17,3	67,5	18,7	27	69,7
IX	11,9	12,9	13,4	12,9	125,8	42,5	29	52,1
X	10,2	6,8	5,3	7,9	19,3	92,9	50,1	40,3
XI	2,9	3,9	4,9	2,5	38,3	20	34	39,1
XII	-3,3	-6,4	0	-1,4	31,3	19,5	36,3	31,5

* Średnia wieloletnia/ Average of many years



Rys. 1. Plan Ogrodu Botanicznego UMCS w Lublinie wg Tomasza Wałęciuka [Dąbrowska i in. 2000]

Fig. 1. Plan of Botanical Garden UMCS in Lublin by Tomasz Wałęciuk [Dąbrowska *et al.* 2000]

Średnie miesięczne temperatury stycznia i lutego 2001 i 2002 r. były wyższe od średniej wieloletniej, a w drugim roku obserwacji (2002 r.) osiągały dodatnie wartości. W 2003 r. w styczniu średnia miesięczna temperatura była zbliżona do średniej wieloletniej ($-3,6^{\circ}\text{C}$) i wyniosła $-3,5^{\circ}\text{C}$, zaś w lutym spadła o $3,3^{\circ}\text{C}$ w porównaniu ze średnią wieloletnią ($-2,8^{\circ}\text{C}$) i wyniosła $-6,1^{\circ}\text{C}$. Podczas obserwacji w miesiącach zimowych wystąpiła niewielka ilość opadów, co w połączeniu z ujemnymi temperaturami sprzyjało wystąpieniu uszkodzeń mrozowych u roślin. Warunki pogodowe w latach 2001–2003 wpływały na termin rozpoczęcia wegetacji oraz kwitnienie piwonii. Średnie temperatury

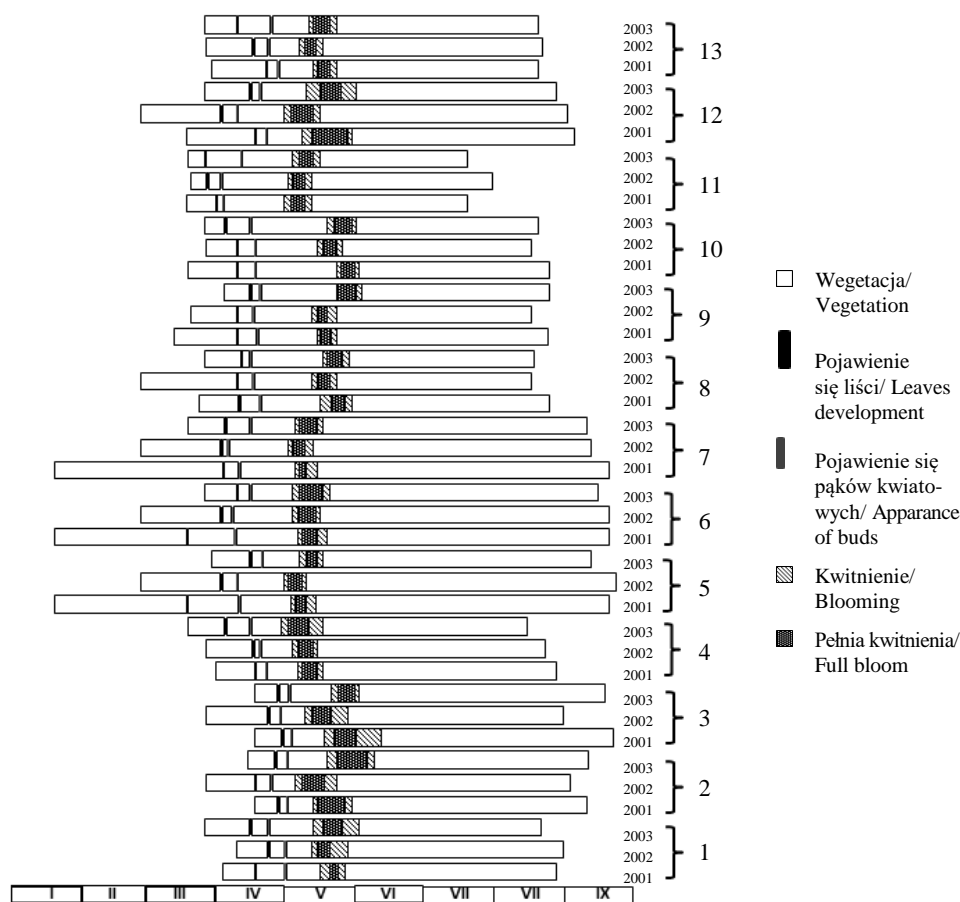
marca, kwietnia i maja przewyższały średnią wieloletnią, co stwarzało korzystne warunki wzrostu i rozwoju piwonii. Jednak w kwietniu 2002 oraz w marcu 2003 r. wystąpiła niewielka ilość opadów, która mogła przyczynić się do opóźnienia wegetacji. W 2001 r. czerwiec był nieznacznie chłodniejszy od średniej wieloletniej z lat 1951–2000, zaś w latach 2002 i 2003 – cieplejszy. Średnia miesięczna ilość opadów w 2001 i 2003 r. była niższa od średniej wieloletniej. W lipcu i sierpniu średnie miesięczne temperatury przewyższały wartości z lat 1951–2000. Ponadto podczas obserwacji w lipcu zanotowano dużą ilość opadów przewyższającą średnią wieloletnią, co mogło przyczynić się do wydłużenia okresu dekoracyjności piwonii, a także pozytywnie wpłynąć na wytwarzanie pąków generatywnych i kwitnienie w kolejnym roku. W 2001 r. średnia miesięczna temperatura września była niższa od średniej wieloletniej, a w latach 2002 i 2003 wyższa, co w połączeniu z umiarkowaną ilością opadów mogło sprzyjać wydłużeniu wegetacji. W listopadzie w latach 2001–2003 średnie miesięczne temperatury także przewyższały średnią wieloletnią, jednak w grudniu 2001 i 2002 r. obserwowano znaczące spadki poniżej średnich wartości z lat 1951–2000 i małą ilość opadów, co mogło powodować uszkodzenia roślin.

Badane gatunki piwonii rosły na rabatach w działach zlokalizowanych w różnych częściach Ogródu (rys. 1). Dział Systematyki Roślin usytuowany był w centralnej części Ogródu. Był to teren dobrze nasłoneczniony. Dział Roślin Śródziemnomorskich obejmował płaski dobrze nasłoneczniony teren, otoczony starodrzewem i skarpą ziemną od strony północnej. Dział Roślin Azji położony był w zachodniej części Ogródu. Obejmował płaską powierzchnię, zakończoną niewielkim zboczem opadającym w stronę wąwozu. Teren położony był stosunkowo wysoko, w związku z czym nie następowała tutaj stagnacja zimnego powietrza, które spływało i gromadziło się w dolinie rzeki Czechówki. W tym dziale dostęp światła był znacznie ograniczony: od północy i zachodu przez klony i modrzewie, dodatkowo od zachodu – przez kasztanowce, a od południa – przez Dworek Kościuszków. Alpinarium zlokalizowano na wysokim lessowym zboczu, o ekspozycji południowej, nachyleniu 5–30° i wysokości względnej do 25 m. Zbocze działu było zacienione przez klony i świerki, co sprawiało, że jedynie na szczyt wzniesienia docierało słońce.

WYNIKI I DYSKUSJA

Wyniki badań dotyczące faz fenologicznych badanych gatunków piwonii w latach 2001–2003 przedstawiono za pomocą spektrów fenologicznych na rysunku 2, dodatkowo w tabeli 2 zestawiono daty pojawów fenologicznych.

Stwierdzono, że warunki pogodowe miały wpływ na fazy fenologiczne obserwowanych gatunków. Zimy 2000/2001 oraz 2001/2002 były łagodne. Średnie temperatury grudnia, stycznia i lutego były znacznie wyższe od średnich wieloletnich. Ciepła zima bez dużych wahań i gwałtownych spadków temperatury powietrza spowodowała, że *P. mlokosewitschii* rosnąca w Dziale Roślin Azji, Dziale Systematyki Roślin i Alpinarium w obu latach badań dość wcześnie rozpoczynała wegetację. Było to spowodowane ociepleniem na początku stycznia 2001 r. i pod koniec stycznia 2002 r. Pędy tego gatunku wybiły z karpki już pod koniec stycznia 2001 r. oraz na końcu lutego 2002 r. W ostatnich dniach lutego 2002 r. ukazały się pędy *P. peregrina* rosnącej w Dziale Roślin Śródziemnomorskich oraz *P. veitchii* var. *veitchii* w Alpinarium. W lutym 2001 r. konieczne okazało się okrycie młodych pędów włókniną w celu ochrony przed ujemnymi temperaturami, które wystąpiły na początku i pod koniec miesiąca.



Rys. 2. Spekttra fenologiczne obserwowanych gatunków piwonii w latach 2001–2003. **1** – *P. anomala* (Dział Roślin Azji), **2** – *P. delavayi* (Dz. Systematyki Roślin), **3** – *P. delavayi* (Dz. Systematyki Roślin), **4** – *P. mascula* subsp. *mascula* (Dz. Roślin Śródziemnomorskich), **5** – *P. mlokosewitschii* (Dz. Roślin Azji), **6** – *P. mlokosewitschii* (Alpinarium), **7** – *P. mlokosewitschii* (Dz. Systematyki Roślin), **8** – *P. peregrina* (Dz. Roślin Śródziemnomorskich), **9** – *P. peregrina* (Alpinarium), **10** – *P. peregrina* (Dz. Systematyki Roślin), **11** – *P. tenuifolia* (Dz. Systematyki Roślin), **12** – *P. veitchii* var. *veitchii* (Alpinarium), **13** – *P. veitchii* var. *woodwardii* (Dz. Systematyki Roślin)

Fig. 2. Phenological spectrums of the observed peony species 2001–2003. **1** – *P. anomala* (Section of Asian Plants), **2** – *P. delavayi* (S. of Plants Systematics), **3** – *P. delavayi* (S. of Plants Systematics), **4** – *P. mascula* subsp. *mascula* (S. of Plant Mediterranean), **5** – *P. mlokosewitschii* (Section of Asian Plants), **6** – *P. mlokosewitschii* (Alpinarium), **7** – *P. mlokosewitschii* (S. of Plants Systematics), **8** – *P. peregrina* (S. of Plant Mediterranean), **9** – *P. peregrina* (Alpinarium), **10** – *P. peregrina* (S. of Plants Systematics), **11** – *P. tenuifolia* (S. of Plants Systematics), **12** – *P. veitchii* var. *veitchii* (Alpinarium), **13** – *P. veitchii* var. *woodwardii* (S. of Plants Systematics)

W 2001 r. 4 gatunki rozpoczęły wegetację dopiero w drugiej połowie marca. Były to: *P. peregrina* w Dziale Roślin Śródziemnomorskich, Systematyki Roślin i Alpinarium, *P. tenuifolia* i *P. veitchii* var. *woodwardii* na stanowiskach w Dziale Systematyki Roślin oraz *P. veitchii* var. *veitchii* w Alpinarium. W 2002 r. średnia temperatura marca była o 2,5°C wyższa od średniej z 2001 r. i wynosiła 4,7°C. Spowodowało to, że takie gatunki, jak *P. delavayi*, *P. lutea*, *P. tenuifolia*, *P. veitchii* var. *woodwardii* w Dziale Systematyki Roślin, *P. mascula* subsp. *mascula* na stanowisku w Dziale Roślin Śródziemnomorskich oraz *P. peregrina* – w Alpinarium i w Dziale Systematyki Roślin, rozpoczynały wegetację już w marcu. Pozostałe gatunki rozpoczęły wzrost w kwietniu, kiedy średnia temperatura wynosiła w 2001 r. 8,5°C, a w 2002 r. 8,6°C.

Średnie temperatury w miesiącach zimowych roku 2002/2003 (grudzień, luty) były znacznie niższe od średnich wieloletnich. W grudniu 2002 r. nie odnotowano opadów, a w styczniu i lutym 2003 r. wystąpiła ich niewielka ilość. Mroźna zima z gwałtownymi i długotrwałymi spadkami temperatury powietrza spowodowała, że piwonie krzewiaste – *P. delavayi* i *P. lutea* rosnące w Dziale Systematyki Roślin miały uszkodzenia mrozowe (nekrotyczne zbrązowienia fragmentów pędów) i późno rozpoczęły wzrost, odpowiednio: 18 i 15 kwietnia. *Paeonia mlokosewitschii* okazała się bardziej odporna na niskie temperatury i rozpoczęła wegetację stosunkowo wcześniej w porównaniu z innymi gatunkami – pod koniec marca, mimo że średnia temperatura miesiąca wynosiła 1,4°C i była niższa o 0,8°C od średniej temperatury marca w 2001 r. oraz o 3,3°C – w 2002 r. Termin początku wegetacji u tego gatunku w roku 2003 był jednak znacznie późniejszy w porównaniu z latami 2001 i 2002. W ostatnich dniach marca 2003 r. obserwowano wybijanie pędów u: *P. anomala* var. *anomala* w Dziale Roślin Azji, *P. peregrina* rosnących w Dziale Roślin Śródziemnomorskich i Dziale Systematyki Roślin i *P. veitchii* var. *woodwardii* – w Dziale Systematyki Roślin oraz *P. veitchii* var. *veitchii* – w Alpinarium. *Paeonia peregrina* – w Alpinarium rozpoczęła wzrost dopiero 5 kwietnia.

Liście od momentu rozpoczęcia wegetacji rozwijały się, w zależności od gatunku, miejsca uprawy oraz warunków atmosferycznych panujących w danym roku obserwacji, najwcześniej po 7 dniach (*P. tenuifolia* w Dziale Systematyki Roślin – 2002 i 2003 r.), najpóźniej po 74 dniach (*P. mlokosewitschii* w Dziale Systematyki Roślin w 2001 r.) (tab. 2). Niejednokrotnie okres rozwijania się liści mógł być związany ze zróżnicowanym terminem rozpoczęcia wegetacji. U tych gatunków, które wegetację rozpoczęły wcześniej, okres ten był dłuższy. Najwcześniej, 19 marca w 2001 r. rozwinęły się liście u *P. mlokosewitschii* w Alpinarium i Dziale Roślin Azji. Najpóźniej, 30 kwietnia w 2001 r. w fazę listnienia wchodziła *P. lutea* w Dziale Systematyki Roślin.

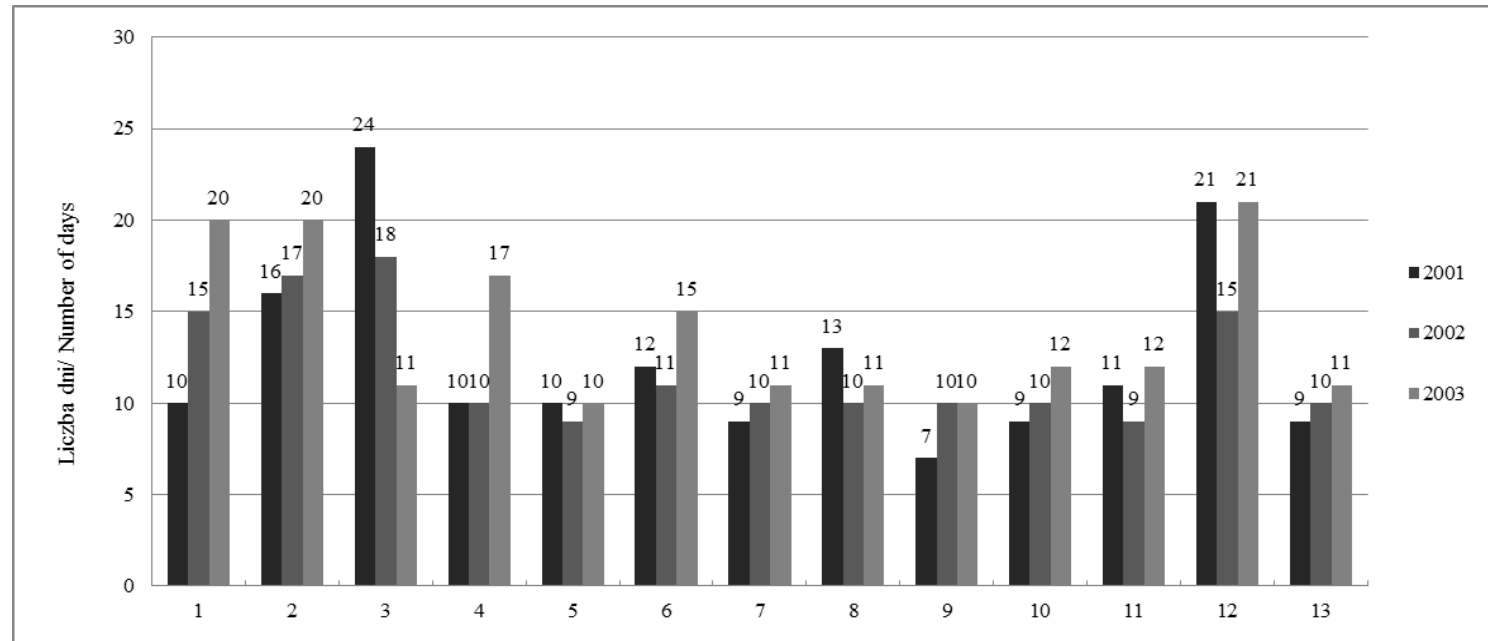
Rozpoczęcie wegetacji uzależnione jest od panujących warunków pogodowych. Według Łukasiewicza [1966] zimna i deszczowa pogoda wiosną 1965 r. przyczyniła się do znacznego opóźnienia wegetacji wielu gatunków roślin, a tym samym sprawiła, że nie były one przygotowane do wczesnej zimy, która nastąpiła już 12 listopada. Kluza i Zientarska [1999], prowadząc obserwacje faz fenologicznych gatunków z rodzin Celastraceae i Rosaceae, zanotowały początek wegetacji roślin, gdy średnie miesięczne temperatury w I kwartale pierwszego roku badań były dodatnie oraz wystąpiła stosunkowo duża ilość opadów, natomiast ujemne temperatury w I kwartale następnego roku i mała ilość opadów spowolniły rozpoczęcie wegetacji. Łukasiewicz [1967], opisując gatunki wskaźnikowe dla wyznaczania fenologicznych pór roku, określił, że początek wegetacji, czyli wyrastanie nad powierzchnię ziemi nadziemnych części bylin, w tym *P. lactiflora*, następuje w okresie wczesnej wiosny (przedwiośnia), który rozpoczynał się 15 kwietnia.

Tabela 2. Zestawienie dat pojawów fenologicznych badanych gatunków piwonii w latach 2001–2003

Table 2. Date specification of the phonological stages of the tested peony species 2001–2003

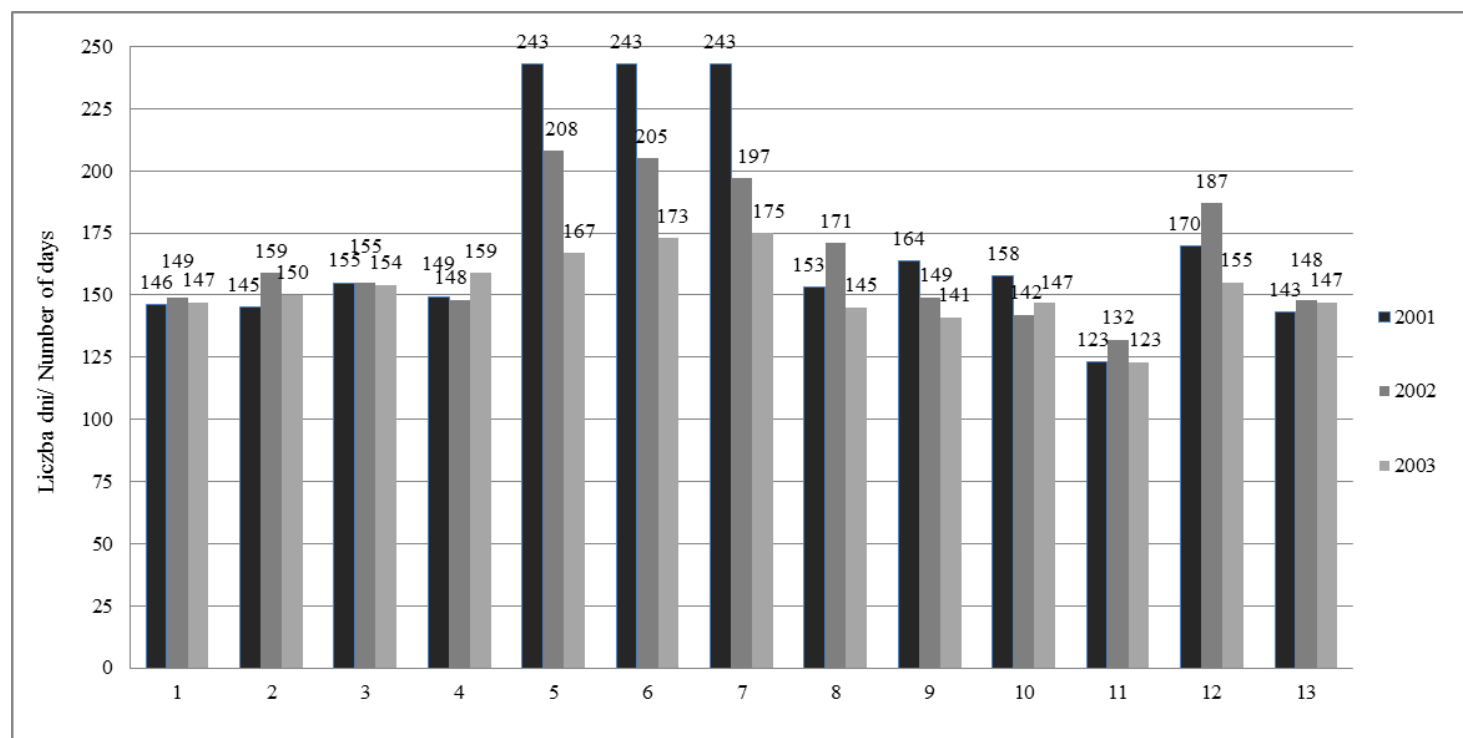
Gatunek i stanowisko Species and position	Rok Year	Początek wegetacji Start of vegetation	Rozwinięcie się liści Leaves deve- lopment	Pojawienie się pąków Apparance of buds	Kwitnienie Blooming			Koniec wegetacji End of vegetation
					początek initial phase	pełnia full bloom	koniec terminal phase	
<i>P. anomala</i> var. <i>anomala</i> Dział Roślin Azji Section of Asian Plants	2001	04.04	18.04	01.05	17.05	21.05–24.05	27.05	28.08
	2002	10.04	24.04	01.05	13.05	16.05–20.05	28.05	31.08
	2003	27.03	16.04	23.04	13.05	17.05–25.05	01.06	20.08
<i>P. delavayi</i> Dział Systematyki Roślin Section of Plants Systematics	2001	18.04	28.04	02.05	14.05	16.05–27.05	30.05	10.09
	2002	28.03	18.04	25.04	06.05	09.05–18.05	23.05	03.09
	2003	15.04	27.04	02.05	20.05	24.05–06.06	09.06	11.09
<i>P. lutea</i> Dział Systematyki Roślin Section of Plants Systematics	2001	18.04	30.04	02.05	17.05	21.05–30.05	10.06	20.09
	2002	28.03	24.04	28.04	09.05	12.05–20.05	27.05	30.08
	2003	18.04	28.04	03.05	22.05	25.05–31.05	02.06	18.09
<i>P. mascula</i> subsp. <i>mascula</i> Dział Roślin Śródziemnomorskich Section of Plant Mediterranean	2001	01.04	18.04	23.04	07.05	09.05–15.05	17.05	28.08
	2002	28.03	17.04	20.04	05.05	07.05–13.05	15.05	23.08
	2003	20.03	05.04	16.04	30.04	03.05–11.05	17.05	15.08
<i>P. mlokosewitschii</i> Dział Roślin Azji Section of Asian Plants	2001	20.01	19.03	11.04	04.05	06.05–10.05	14.05	20.09
	2002	27.02	03.04	10.04	01.05	03.05–08.05	10.05	23.09
	2003	30.03	16.04	21.04	08.05	11.05–15.05	17.05	12.09

<i>P. mlokosewitschii</i> Alpinarium	2001	20.01	19.03	09.04	07.05	09.05–15.05	19.05	20.09
	2002	27.02	03.04	08.04	05.05	07.05–14.05	16.05	20.09
	2003	27.03	10.04	16.04	05.05	08.05–17.05	20.05	15.09
<i>P. mlokosewitschii</i> Dział Systematyki Roślin Section of Plants Systematics	2001	20.01	04.04	11.04	06.05	08.05–10.05	15.05	20.09
	2002	27.02	03.04	06.04	03.05	05.05–09.05	13.05	12.09
	2003	20.03	05.04	16.04	06.05	08.05–15.05	17.05	10.09
<i>P. peregrina</i> Dział Roślin Śródziemnomorskich Section of Plant Mediterranean	2001	25.03	11.04	20.04	17.05	22.05–27.05	30.05	25.08
	2002	27.02	10.04	17.04	13.05	16.05–20.05	23.05	17.08
	2003	27.03	12.04	16.04	18.05	20.05–26.05	29.05	18.08
<i>P. peregrina</i> Alpinarium	2001	14.03	11.04	20.04	17.05	18.05–22.05	24.05	25.08
	2002	21.03	10.04	17.04	13.05	16.05–19.05	23.05	17.08
	2003	05.04	16.04	20.04	24.05	25.05–01.06	03.06	25.08
<i>P. peregrina</i> Dział Systematyki Roślin Section of Plants Systematics	2001	20.03	10.04	18.04	24.05	26.05–31.05	02.06	25.08
	2002	28.03	10.04	18.04	16.05	18.05–23.05	26.05	17.08
	2003	27.03	05.04	16.04	20.05	23.05–30.05	01.06	20.08
<i>P. tenuifolia</i> Dział Systematyki Roślin Section of Plants Systematics	2001	19.03	01.04	04.04	01.05	04.05–09.05	12.05	20.07
	2002	21.03	28.03	03.04	03.05	05.05–09.05	12.05	31.07
	2003	20.03	27.03	12.04	05.05	08.05–13.05	16.05	20.07
<i>P. veitchii</i> var. <i>veitchii</i> Alpinarium	2001	19.03	18.04	23.04	09.05	13.05–28.05	30.05	05.09
	2002	27.02	03.04	10.04	01.05	04.05–13.05	16.05	02.09
	2003	27.03	16.04	20.04	11.05	17.05–25.05	01.06	28.08
<i>P.veitchii</i> var. <i>woodwardii</i> Dział Systematyki Roślin Section of Plants Systematics	2001	30.03	23.04	28.04	14.05	16.05–20.05	23.05	20.08
	2002	28.03	17.04	24.04	08.05	10.05–14.05	18.05	23.08
	2003	27.03	10.04	25.04	12.05	14.05–20.05	23.05	20.08



Rys. 3. Długość okresu kwitnienia obserwowanych gatunków piwonii w latach 2001–2003. **1** – *P. anomala* (Dział Roślin Azji), **2** – *P. delavayi* (Dz. Systematyki Roślin), **3** – *P. delavayi* (Dz. Systematyki Roślin), **4** – *P. mascula* subsp. *mascula* (Dz. Roślin Śródziemnomorskich), **5** – *P. mlokosewitschii* (Dz. Roślin Azji), **6** – *P. mlokosewitschii* (Alpinarium), **7** – *P. mlokosewitschii* (Dz. Systematyki Roślin), **8** – *P. peregrina* (Dz. Roślin Śródziemnomorskich), **9** – *P. peregrina* (Alpinarium), **10** – *P. peregrina* (Dz. Systematyki Roślin), **11** – *P. tenuifolia* (Dz. Systematyki Roślin), **12** – *P. veitchii* var. *veitchii* (Alpinarium), **13** – *P. veitchii* var. *woodwardii* (Dz. Systematyki Roślin)

Fig. 3. The length of flowering period of the observed peony species 2001–2003. **1** – *P. anomala* (Section of Asian Plants), **2** – *P. delavayi* (S. of Plants Systematics), **3** – *P. delavayi* (S. of Plants Systematics), **4** – *P. mascula* subsp. *mascula* (S. of Plant Mediterranean), **5** – *P. mlokosewitschii* (Section of Asian Plants), **6** – *P. mlokosewitschii* (Alpinarium), **7** – *P. mlokosewitschii* (S. of Plants Systematics), **8** – *P. peregrina* (S. of Plant Mediterranean), **9** – *P. peregrina* (Alpinarium), **10** – *P. peregrina* (S. of Plants Systematics), **11** – *P. tenuifolia* (S. of Plants Systematics), **12** – *P. veitchii* var. *veitchii* (Alpinarium), **13** – *P. veitchii* var. *woodwardii* (S. of Plants Systematics)



Rys. 4. Długość okresu wegetacji obserwowanych gatunków piwonii w latach 2001–2003; **1** – *P. anomala* (Dział Roślin Azji), **2** – *P. delavayi* (Dz. Systematyki Roślin), **3** – *P. delavayi* (Dz. Systematyki Roślin), **4** – *P. mascula* subsp. *mascula* (Dz. Roślin Śródziemnomorskich), **5** – *P. mlokosewitschii* (Dz. Roślin Azji), **6** – *P. mlokosewitschii* (Alpinarium), **7** – *P. mlokosewitschii* (Dz. Systematyki Roślin), **8** – *P. peregrina* (Dz. Roślin Śródziemnomorskich), **9** – *P. peregrina* (Alpinarium), **10** – *P. peregrina* (Dz. Systematyki Roślin), **11** – *P. tenuifolia* (Dz. Systematyki Roślin), **12** – *P. veitchii* var. *veitchii* (Alpinarium), **13** – *P. veitchii* var. *woodwardii* (Dz. Systematyki. Roślin)

Fig. 4. The length of the vegetation period of the observed peony species 2001–2003; **1** – *P. anomala* (Section of Asian Plants), **2** – *P. delavayi* (S. of Plants Systematics), **3** – *P. delavayi* (S. of Plants Systematics), **4** – *P. mascula* subsp. *mascula* (S. of Plant Mediterranean), **5** – *P. mlokosewitschii* (Section of Asian Plants), **6** – *P. mlokosewitschii* (Alpinarium), **7** – *P. mlokosewitschii* (S. of Plants Systematics), **8** – *P. peregrina* (S. of Plant Mediterranean), **9** – *P. peregrina* (Alpinarium), **10** – *P. peregrina* (S. of Plants Systematics), **11** – *P. tenuifolia* (S. of Plants Systematics), **12** – *P. veitchii* var. *veitchii* (Alpinarium), **13** – *P. veitchii* var. *woodwardii* (S. of Plants Systematics)

Barzilay i in. [2002] podają, że u *P. lactiflora* ‘Sarah Bernhardt’ w warunkach Izraela wzrost wegetatywny rozpoczynał się w lutym, a liście rozwijały się po 10–20 dniach. Czekalski [2006] stwierdził, że piwonia chińska, w zależności od odmiany i panujących warunków atmosferycznych, rozpoczynała wzrost wegetatywny w drugiej połowie marca lub na początku kwietnia. U *P. lactiflora* rosnących w Ogrodzie Botanicznym w Kownie początek wegetacji następował pomiędzy 8 a 12 kwietnia [Varkulevičienė i in. 2013]. Rozbieżności w przebiegu poszczególnych faz fenologicznych mogą wynikać z różnic klimatycznych i przebiegu warunków pogodowych.

Zarówno w 2001, jak i 2002 r. jako pierwsze – na początku kwietnia – ukazały się pąki kwiatowe u *P. tenuifolia* (3 i 4 kwietnia). U *P. mlokosewitschii*, w zależności od stanowiska, obserwowano nieznaczne różnice w terminie pojawiania się pąków. W Alpinarium termin ten przypadał na 9 kwietnia w 2001 r. i na 8 kwietnia w 2002 r., w Dziale Roślin Azji – odpowiednio na 11 i 10 kwietnia, a w Dziale Systematyki Roślin – na 11 i 6 kwietnia. U pozostałych gatunków w 2001 r. w drugiej połowie kwietnia pojawiające się pąki obserwowano u: *P. mascula* subsp. *mascula*, *P. peregrina*, *P. veitchii* var. *veitchii* i *P. veitchii* var. *woodwardii*, a w 2002 r. u: *P. delavayi*, *P. lutea*, *P. mascula* subsp. *mascula*, *P. peregrina* i *P. veitchii* var. *woodwardii*.

W 2003 r. średnia temperatura kwietnia była niższa od średniej wieloletniej o 1,1°C, a średnia ilość opadów wyższa tylko o 0,1 mm, co spowodowało powolniejszy wzrost i rozwój piwonii. Pąki kwiatowe u większości badanych gatunków pojawiły się około połowy kwietnia. Jako pierwsze – obserwowano je 12 kwietnia u *P. tenuifolia* w Dziale Systematyki Roślin. Piwonie krzewiaste: *P. delavayi* i *P. lutea* podczas zimy uległy uszkodzeniom mrozowym i wytworzyły pąki kwiatowe dopiero w pierwszych dniach maja, odpowiednio 2 i 3 maja. Według Varkulevičienė i in. [2013] wysokie temperatury na początku wegetacji powodowały szybszy wzrost pędu i rozwój kwiatów piwonii chińskiej.

W latach 2001–2003 maj był ciepły i dość wilgotny, co sprzyjało wzrostowi i rozwojowi roślin. Pogroszewska i Nazarewicz [1996], oceniając wartość dekoracyjną wybranych gatunków bylin ogrodowych, stwierdziły, że pozytywny wpływ na wzrost i kwitnienie roślin miała znaczna ilość opadów i sprzyjająca temperatura. Hetman i Pogroszewska [1996] oraz Czekalski [2006] podają, że termin rozpoczęcia kwitnienia u *P. lactiflora* i czas jego trwania związany był z przebiegiem pogody, jednak w dużym stopniu odzwierciedlał właściwości odmiany. *Paeonia lactiflora* zakwitła najwcześniej w roku, gdy wiosną od III dekady kwietnia do połowy czerwca panowały temperatury dochodzące do 20°C. Kluza i Zientarska [1999], prowadząc obserwacje dotyczące krzewów z rodziny Celastraceae i Rosaceae, stwierdziły, że ich rozwój jest zsynchronizowany z polskimi fenologicznymi porami roku, co najbardziej uwiidocznia faza listnienia przypadająca na przedwiośnie.

W przeprowadzonych badaniach zanotowano, że sprzyjające warunki pogodowe w maju powodowały obfite kwitnienie piwonii. Wystąpienie niesprzyjających warunków atmosferycznych w okresie wegetacji może spowodować opóźnienie kwitnienia [Kluza i Zientarska 1999]. Łukasiewicz [1989a] podaje, że susza w 1982 i 1983 r. powodowała zasychanie i opadanie pąków kwiatowych i kwiatów, a w kolejnych latach zamieranie wierzchołków i starszych pędów u licznych gatunków krzewów. Warto zaznaczyć, że uwzględniona w klasyfikacji Łukasiewicza [1989b] *P. lutea* jest gatunkiem średnio i mało odpornym na suszę. W niniejszym doświadczeniu u obserwowanych gatunków piwonii występowało tzw. kwitnienie lawinowe. Na roślinie niemal jednocześnie rozwija-

ły się wszystkie kwiaty. W maju kwitły wszystkie gatunki, przy czym najwcześniej, bo w pierwszej dekadzie maja, *P. mlokosewitschii* i *P. tenuifolia*. *Paeonia mascula* subsp. *mascula* w 2001 i 2002 r. rozpoczęła kwitnienie na początku maja, a w 2003 r. – 30 kwietnia. Barzilay i in. [2002] podają, że kwitnienie *P. lactiflora* ‘Sarah Bernhardt’ w warunkach Izraela rozpoczynało się w kwietniu. Dokonując obserwacji odmian *P. lactiflora* w Ogrodzie Botanicznym w Kownie, Dapkūnienė i in. [2007] wykazali, że rośliny rozpoczynały kwitnienie pomiędzy 1 a 3 tygodniem czerwca. Varkulevičienė i in. [2013] stwierdzili, że piwonia chińska na tym samym stanowisku zaczynała kwitnienie pod koniec maja. Chen i in. [2004], obserwując gatunki piwonii rosnące w Ogrodzie Botanicznym Chińskiej Akademii Nauk w Pekinie, wykazali, że termin ten przypadał na 18–20 kwietnia, a w Peace Peony Lonzhou – 3–6 maja. Kai-Qing [2008] podaje, że *P. delavayi* rosnąca na stanowiskach naturalnych w prowincji Yuann rozpoczynała kwitnienie na początku kwietnia.

Piwonie wchodziły w pełnię kwitnienia w zależności od gatunku i panujących warunków atmosferycznych, po 1–6 dniach od rozpoczęcia kwitnienia. Najwcześniej, bo w I dekadzie maja, pełnię kwitnienia osiągały *P. mascula* subsp. *mascula*, *P. mlokosewitschii* i *P. tenuifolia*. U pozostałych gatunków pełnię kwitnienia obserwowano w drugiej, a nawet trzeciej dekadzie maja. Pogroszewska i Nazarewicz [1996] podają, że pełną wartość ozdobną większość bylin osiąga w fazie pełni kwitnienia, która w zależności od gatunku w ich doświadczeniu trwała od 2 do 15 dni. Warto zaznaczyć, że u piwonii kwitnienie pojedynczego kwiatu trwa stosunkowo krótko. Obserwacje przeprowadzone przez Kai-Qing [2008] pozwoliły stwierdzić, że u piwonii krzewiastej *P. delavayi* kwitnienie pojedynczego kwiatu trwało nie dłużej niż tydzień. Jednak rośliny wytwarzają po kilka, a nawet kilkanaście kwiatów, dzięki czemu kwitnienie rozciąga się na dłuższy okres.

Większość badanych gatunków zakończyła kwitnienie w maju, z wyjątkiem *P. lutea* w Dziale Roślin Azji (10.06.2001 r.) oraz *P. peregrina* w Dziale Systematyki Roślin (2.06.2001 r.). W 2003 r. część gatunków przestała kwitnąć na początku czerwca. Były to: *P. anomala* var. *anomala* w Dziale Roślin Azji (1.06), *P. peregrina* (3.06) oraz *P. veitchii* var. *veitchii* (01.06) na stanowiskach w Alpinarium oraz *P. lutea* (2.06) i *P. peregrina* (01.06) w Dziale Systematyki Roślin. Najprawdopodobniej późniejsze zakończenie kwitnienia spowodowane było ostrą zimą i późniejszym rozpoczęciem wegetacji. Pogroszewska i Nazarewicz [1996] stwierdziły, że utrzymywanie się niskiej temperatury i zaleganie pokrywy śnieżnej do końca marca w 1996 r. spowodowało stosunkowo późne zakwitanie pierwszych wiosennych bylin ogrodowych. U *P. lactiflora* ‘Sarah Bernhardt’ w Izraelu kwitnienie trwało do końca maja [Barzilay i in. 2002], zaś u rosnących w Ogrodzie Botanicznym w Kownie wczesnych odmian tego samego gatunku trwało do 10 czerwca, a u późnych – nawet do 10 lipca. Obserwacje przeprowadzone przez Chen i in. [2004] wykazały, że kwitnienie piwonii w Ogrodzie Botanicznym w Pekinie rozciągało się do 9, a nawet 18 maja, a w Peace Peony Lonzhou – pomiędzy 23 maja a 3 czerwca.

W zależności od gatunku i panujących warunków meteorologicznych, kwitnienie trwało od 7 do 24 dni, co przedstawiono na rysunku 3. Najdłuższym okresem kwitnienia charakteryzowały się piwonie krzewiaste: *P. lutea* i *P. delavayi* oraz *P. veitchii* var. *veitchii*. U *P. lutea* wynosił on 24 dni w 2001 r., 18 w 2002 r. oraz 11 w 2003 r., a u *P. delavayi* – 16 dni w 2001 r., 17 – w 2002 r. i 20 – w 2003 r. U *P. veitchii* var. *veitchii* w 2001 i 2003 r. kwiaty utrzymywały się na roślinie przez 21 dni, a w 2002 r. – tylko

przez 15 dni. Najkrótszym okresem kwitnienia charakteryzowała się w 2001 r. *P. peregrina* na stanowisku w Alpinarium. Kwiaty utrzymywały się na roślinie tylko 7 dni. Obserwacje tego gatunku przeprowadzone w Ogrodzie Botanicznym w Kownie wykazały, że czas kwitnienia wynosił 10–20 dni [Dapkūnienė i in. 2007, Varkulevičienė i Baskienė 2012], a średnio 15 dni [Varkulevičienė i in. 2013]. Według Chen i in. [2004] w Ogrodzie Botanicznym Chińskiej Akademii Nauk kwitnienie piwonii trwało 22–28 dni, a w Ogrodzie Peace Peony Lonzhau 21–28 dni. W okresie kwitnienia piwonii w Pekinie średnia dzienna temperatura wynosiła od 16,5°C do 26,1°C, a w Lonzhau w prowincji Gansu – od 11,3°C do 15,3°C. Natomiast kwitnienie *P. delavayi* na stanowiskach naturalnych w prowincji Yauann trwało ponad dwa miesiące (od pierwszych dni kwietnia do początku czerwca) i było znacznie dłuższe w porównaniu z kwitnieniem odmian uprawnych [Kai-Qing 2008].

Stwierdzono, że długość okresu wegetacji (rys. 4) jest cechą charakterystyczną dla danego gatunku, jednak może być modyfikowana przez warunki atmosferyczne. Najdłuższym okresem wegetacji charakteryzowała się *P. mlokosewitschii* w pierwszych dwóch latach obserwacji na stanowiskach w Dziale Roślin Azji, Alpinarium i Dziale Systematyki Roślin. W 2001 r. wynosił on 243 dni na wszystkich stanowiskach, a w 2002 r. odpowiednio: 208, 205 i 197 dni. Było to prawdopodobnie związane z łagodną zimą i sprzyjającymi temperaturami przed rozpoczęciem wegetacji oraz w trakcie jej trwania w 2001 i 2002 r. W trzecim roku badań okres wegetacji skrócił się i wynosił odpowiednio: 167, 173 i 175 dni, co wiązało się z niższymi temperaturami w okresie zimowym i późniejszym rozpoczęciem wegetacji. U opisywanego gatunku zaobserwowano, że w latach kiedy panowały sprzyjające warunki pogodowe, wegetacja nieznacznie wydłużyła się. Jej zakończenie przypadało na koniec II dekady i na III dekadę września u piwonii w Dziale Roślin Azji oraz Alpinarium w 2001 i 2002 r. oraz z Działu Systematyki Roślin w 2001 r. W 2003 r. *P. mlokosewitschii* zakończyła wegetację wcześniej w porównaniu z sezonem 2001/2002 – w I lub II dekadzie września w zależności od stanowiska. Mogło być to spowodowane wyższą o 0,5°C od średniej wieloletniej temperaturą we wrześniu i niewielkimi opadami – niższymi o 23,1 mm od średniej wieloletniej. Według doniesień Łukasiewicza [1967] całkowite obumarcie części nadziemnych u *P. lactiflora* następuje podczas fenologicznej tzw. pełnej jesieni, która przypada na koniec września lub początek października. Obserwacje fenologiczne *P. lactiflora* ‘Sarah Bernhardt’ przeprowadzone w Izraelu dowodzą, że wegetacja badanego gatunku trwała stosunkowo długo, bo od lutego aż do września, października [Barzilay i in. 2002]. W badaniach własnych wykazano, że najkrótszy okres wegetacji zanotowano u *P. tenuifolia* w Dziale Systematyki Roślin. Wynosił on w 2001 r. – 123 dni, w 2002 r. – 132 dni, w 2003 r. – 123 dni. Koniec okresu wegetacji u tego gatunku przypadał odpowiednio na 20 lipca w 2001 i 2003 r. oraz 31 lipca w 2002 r. Czekalski [2009] podaje, że u piwonii krzewiastych okresy wzrostu i spoczynku są genetycznie zaprogramowane, a tym samym na przełomie lipca i sierpnia wzrost jest praktycznie zahamowany, pomimo iż liście mogą pozostać na roślinie dłużej. Pod koniec października zaczynają przebiegać w roślinie procesy przygotowujące ją do rozpoczęcia nowego wzrostu w kolejnym sezonie wegetacyjnym.

PODSUMOWANIE

Piwonie są cennymi bylinami ogrodowymi. Od wielu lat są nieodłącznym elementem przydomowych ogrodów. Ogród Botaniczny UMCS w Lublinie posiada bogatą kolekcję

piwonii zlokalizowaną w różnych jego częściach. Gatunki piwonii obserwowane w latach 2001–2003 były uprawiane w Alpinarium, Dziale Roślin Azji, Dziale Systematyki Roślin i Roślin Śródziemnomorskich. Wszystkie stanowiska stwarzały korzystne, mimo że nieco różniące się od siebie warunki do wzrostu obserwowanych gatunków piwonii.

Cykl rozwojowy badanych piwonii uzależniony był ściśle od panujących warunków atmosferycznych. Zimą kiedy panowały dodatnie temperatury, piwonie bardzo wczesnie rozpoczynały wegetację, niekiedy nawet w styczniu lub lutym. *Paeonia mlokosewitschii* w największym stopniu reagowała na warunki pogodowe. W sprzyjających warunkach, po najwcześniej występującym początku wegetacji, również najszybciej wchodziła w fazę listnienia. Wykazano, że miejsce uprawy wpływało na termin wystąpienia fazy listnienia. Na stanowisku w Dziale Roślin Azji i w Alpinarium rośliny najwcześniej wchodziły w tę fazę, co było najprawdopodobniej spowodowane nieznacznym wzniesieniem terenu i brakiem stagnacji zimnego powietrza. Ostra zima oraz znacznie niższe temperatury w marcu i kwietniu 2003 r. w stosunku do lat poprzednich powodowały, że *P. mlokosewitschii* znacznie później rozpoczynała wegetację oraz później wchodziła w fazę listnienia i pojawienia się pąków kwiatowych.

Mroźna zima w 2003 r. spowodowała, że piwonie krzewiaste: *P. delavayi* i *P. lutea* ulegały uszkodzeniom mrozowym, późno rozpoczynały wegetację i zakwitały. Wykazano, że wcześniejsze rozpoczęcie wegetacji u obserwowanych gatunków tylko nieznacznie przyspieszyło fazę listnienia. Kolejne fazy fenologiczne również były uzależnione od panujących w danym roku warunków meteorologicznych.

Kwitnienie 4 obserwowanych gatunków piwonii (*P. mascula* subsp. *mascula*, *P. mlokosewitschii*, *P. tenuifolia* i *P. veitchii* var. *wodwardii*) przypadało na maj i trwało do końca miesiąca. Gatunki: *P. delavayi*, *P. lutea* oraz *P. veitchii* var. *veitchii* w 2003 r. zakwitły później w porównaniu z latami poprzednimi oraz zakończyły kwitnienie dopiero w pierwszych dniach czerwca. Piwonie stosunkowo szybko, bo po 1–6 dniach od rozwinięcia się pierwszego kwiatu na roślinie wchodziły w pełnię kwitnienia. Najdłuższym okresem kwitnienia (24 dni) charakteryzowała się *P. lutea* w 2001 r. – jako piwonie krzewiaste – sukcesywnie wytwarzała liczne kwiaty, powyżej 50 szt. na roślinie. Najkrótszy okres kwitnienia (7 dni) w 2001 r. miała *P. peregrina* – posadzono ją na miejsce stałe rok wcześniej i był to jej pierwszy rok kwitnienia.

Badane piwonie różniły się długością okresu wegetacji. Wczesne rozpoczęcie wegetacji było uwarunkowane przez czynniki meteorologiczne, natomiast późne jej zakończenie zależało od właściwości danego gatunku. Stwierdzono, że najwcześniej spośród obserwowanych gatunków, w ostatniej dekadzie lipca wegetację kończyła *P. tenuifolia* (30% powierzchni rośliny zbrązowiało), co przełożyło się na najkrócej trwający – wynoszący 123 dni w 2001 i 2003 r. oraz 132 dni w 2002 r. – okres wegetacji. Najpóźniej, 20 września, po 243 dniach, zakończyła wegetację *P. mlokosewitschii* w 2001 r. na stanowiskach w Dziale Roślin Azji, Dziale Systematyki Roślin i w Alpinarium, co, biorąc pod uwagę, że rozpoczęła ją najwcześniej, spowodowało najdłuższy okres wegetacji.

Przedstawione w pracy piwonie botaniczne można uprawiać w naszym klimacie w ogrodach przydomowych i na terenach zieleni miejskiej. Doskonale prezentują się na jednogatunkowych i mieszanych rabatach bylinowych z udziałem niewysokich krzewów. Z powodzeniem można je sadzić na tle żywopłotu, muru lub pod okapem drzew. Dobrze rosną na stanowiskach przez większą część dnia nasłonecznionych oraz w lekkim półcieniu.

PIŚMIENNICTWO

- Barzilay A., Zemah H., Kamenetsky R., 2002. Annual life cycle and floral development of 'Sarah Bernhardt' peony in Israel. *HortScience* 37 (2), 300–303.
- Chen F., Zhili S., Xiaoging Z., Dezhong Ch., Juan Y., Weizhong S., Zhiming Z., Fufei Ch., 2004. Flowering time of chinese tree peony cultivars. *J. Northeast For. Univ.* 33 (6), 55–61.
- Czekalski M., 2006. Wzrost i kwitnienie piwonii chińskiej (*Paeonia lactiflora* L.) w pierwszym i drugim roku po podziale i przesadzeniu. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.* 510, 105–112.
- Czekalski M., 2009. Piwonie krzewiaste – propozycja dla szkółkarstwa. XIII Ogólnopolska Konferencja Szkółkarska „Produkcja drzew i krzewów ozdobnych oraz ich wykorzystanie w terenach zurbanizowanych”. Skierniewice, 3–4 marca 2009 r., 5–14.
- Dapkūnienė S., Varkulevičienė J., Stankevičienė A., Motiejūnaitė O., 2007. Research on morphological and decorative traits of peony originated in Kaunas Botanical Garden. *Sodinink. daržinink.* 26, 217–225.
- Dąbrowska K., Franczak-Być M., Jarocka M., 2000. Ogród Botaniczny UMCS przewodnik fenologiczny. Wyd. UMCS Lublin, ss. 172.
- Denisow B., Wrzesień M., 2015. The habitat effect on the diversity of pollen resources in several *Campanula* spp. – an implication for pollinator conservation. *J. Apicult. Res.* 54 (1), 62–71.
- Erhardt W., Götz E., Bödeker N., Seybold S., 2014. Zander. Handwörterbuch der Pflanzennamen. Wyd. Ulmer, ss. 903.
- Grabowska B., Kubala T., 2011. Piwonie. Wyd. Zysk i S-ka, Poznań, ss. 220.
- Hetman J., Pogroszewska E., 1996. Porównanie kwitnienia polskich odmian piwonii chińskiej (*Paeonia lactiflora*) w nieogrzewanym tunelu foliowym i w polu. *Zesz. Nauk. ATR Bydgoszcz, Rolnictwo* 197 (39), 87–98.
- Kai-Qing L.I.U., 2008. Observation on the flowering characteristics of *Paeonia delavayi*. *J. Anhui Agric. Sci.* 14, 081.
- Kluza M., Zientarska A., 1999. Obserwacje fenologiczne wybranych gatunków drzew i krzewów z rodziny Celastraceae i Rosaceae introdukowanych w Ogrodzie Dendrologicznym Akademii Rolniczej w Poznaniu. *Rocz. AR Pozn.* 309, Botanika 1, 31–54.
- Łukasiewicz A., 1966. Uwagi o przedwczesnej zimie w roku 1965 i przebiegu końcowych faz rozwoju u niektórych gatunków roślin na terenie Ogródu Botanicznego UAM. *Wiad. Bot.* 10 (2), 123–126.
- Łukasiewicz A., 1967. Uwagi o gatunkach wskaźnikowych dla wyznaczania fenologicznych pór roku. *Wiad. Bot.* 11 (2), 129–135.
- Łukasiewicz A., 1989a. Wpływ katastrofalnej suszy w latach 1982 i 1983 na drzewa i krzewy w Ogrodzie Botanicznym UAM i na terenie miasta Poznania. Cz. I. *Wiad. Bot.* 33 (2), 21–32.
- Łukasiewicz A., 1989b. Wpływ katastrofalnej suszy w latach 1982 i 1983 na drzewa i krzewy w Ogrodzie Botanicznym UAM i na terenie miasta Poznania. Cz. II. *Wiad. Bot.* 33 (2), 33–52.
- Pogroszewska E., Nazarewicz B., 1996. Ocena wartości dekoracyjnej wybranych gatunków bylin ogrodowych. *Zesz. Nauk. AR im. H. Kołłątaja, Sesja Nauk., Polskie ogrodnictwo w obliczu integracji z Unią Europejską*, Kraków, 15–16 września 1998. 57, 753–749.
- Radziul E., 2012. *Wśród kwiatów*. Wyd. Zysk i S-ka, Poznań, ss. 389.
- Varkulevičienė J., Baškienė Ž. 2012. Breeding of Lithuanian species of *Paeonia lactiflora* Pall. in Kaunas Botanical garden. *Biomedicinos Mokslaj. Botanica*, 4 (37), 226–230.
- Varkulevičienė J., Mikaliūnaitė., Malciūtė A., 2013. Cultivation of Lithuanian cultivars and hybrids of peonies in Kaunas Botanical Garden. The sixth international scientific conference Rural Development 6 (2), 262–267.

Summary. In 2001–2003 at the UMCS Botanical Garden in Lublin 9 different species of peony, growing in 4 sections of the garden, were evaluated. The phenological phases of the studied plant species: start of vegetation, leaves development, the beginning, peak and end of blooming were estimated. During winters of 2001 and 2002 plus temperatures were reported, which contributed to the early start of the growing season. Frost in January and February 2003 caused damage to shrub-by peonies so they began vegetation later and bloomed much less. In the middle of May, when there was a high temperature, peonies bloomed successively, they began flowering at the first 10-days' period of May and finished at the end of the month, or even on the first days of June. The longest flowering period was characteristic of *P. delavayi* (16–20 days) and *P. veitchii* var. *veitchii* (15–21 days). Warm and dry summer contributed to the early end of the vegetation. *P. tenuifolia* ended vegetation the earliest in the 3rd 10-days' period of July. The longest growing season was found for *P. mlokosewitschii*. Peonies, long-lived perennials of high decorative value, especially during flowering, deserve a greater use in green areas.

Key words: peony, phenological stages, flowering

Orzymano:/ Received: 06. 03.2017
Zaakceptowano:/ Accepted: 05.08.2017