

ЗАЛЕЖНІСТЬ ПОЧАТКУ ЦВІТІННЯ ГАРНОКВІТУЧИХ КУЩІВ ВІД КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН У РАЙОНІ МІСТА КИЄВА

*Проаналізовано кліматичні зміни у районі міста Києва впродовж 2009-2013 рр., які свідчать про підвищення середньорічних показників температури повітря. Виявлено динаміку настання фаз цвітіння у найпоширеніших в озелененні видів за останні 60 років на основі порівняльного аналізу сезонного розвитку гарноквітучих кущів за власними спостереженнями та даними інших авторів. Доведено суттєвий вплив кліматичних змін на фази цвітіння *Chaenomeles maulei* (Mast.) C.K. Schneid., *Forsythia suspensa* (Thunb.) Vahl., *Syringa vulgaris* L. та *Cornus mas* L.*

Ключові слова: гарноквітучі кущі, зміни клімату, фенологічна фаза цвітіння, зелені насадження Києва.

Вступ. Останніми роками у засобах масової інформації, науковій літературі, інших джерелах (наукових конференціях, семінарах, круглих столах, вебінарах) дедалі частіше порушують питання глобальних змін клімату та їхнього впливу на навколишнє середовище. Відповідно до офіційних даних [4], за останні 100 років середня глобальна температура повітря підвищилася із стрімкою швидкістю – майже на 0,8°C (хоча раніше спостерігалися і вкрай стрімкі похолодання). Зважаючи на це, невтішним є прогноз, за яким в умовах

¹ **ОЛЕКСІЙЧЕНКО Надія Олександрівна** – дійсний член Лісівничої академії наук України, професор, доктор сільськогосподарських наук, директор науково-дослідного Інституту лісівництва та декоративного садівництва, Національний університет біоресурсів і природокористування України. м. Київ, Україна. Тел.: роб.: 38(044)527-82-96. E-mail: noolex@bigmir.net

² **БРЕУС Надія Юрївна** – аспірант кафедри ландшафтної архітектури і садово-паркового господарства, Національний університет біоресурсів і природокористування України. м. Київ, Україна. Тел.: +38(067)299-76-88, E-mail: nadik_g@list.ru

визначальної дії антропогенного чинника на клімат до 2050 р. температура повітря може зрости ще на 1,5-2,0 °C.

Зміни клімату в Україні значною мірою синхронізовані з глобальними темпами, хоча згідно з висновками міжнародної групи експертів ООН країна наразі не належить до держав, найбільш уразливих до його планетарної динаміки. Однак інтенсивне зростання в майбутньому середньої річної температури повітря, за спостереженням експертів, може призвести до видозміни великої частини природно-кліматичного ландшафту країни [1].

За численними гідрометеорологічними ознаками і показниками вітчизняні фахівці-кліматологи дійшли висновку, що в Україні за останні 10-25 років формуються ознаки нового клімату. За результатами аналізу змін середньої річної температури повітря за понад сторічний період можна констатувати, що глобальне потепління яскраво простежується в останні десятиріччя, причому з роками воно стає дедалі інтенсивнішим. Про це можуть свідчити такі дані – середня річна температура повітря у м. Києві в різні періоди становила: 1881-1960 рр. – 7,1 °C; 1961-1990 рр. – 7,7 °C; 1991-2013 рр. – 8,6 °C. Зими стали теплішими і малосніжними, літо – значно спекотнішим. Але щодо цього існують різні та досить суперечливі дані й висновки. Інколи спостерігаються різкі перепади температури повітря – до 10-12°C за добу. У такі періоди, зазвичай, виникають збурення атмосфери та стихійні явища погоди: зливи, грози, град, буревії, урагани тощо [7]. За приклад подібних природних аномалій може слугувати березень 2013 р., кількість опадів якого перевищила норму більше ніж утричі (за офіційними даними, вона становила 305 % від норми) [5].

На думку багатьох вчених [2, 12, 14 та ін.], якщо збережеться тенденція до глобального потепління, це призведе до змін у погоді, потепління порушить усталене функціонування екологічних систем, позначиться на природних ресурсах, санітарних та інших умовах життя людей, зачепить різні елементи життєдіяльності. Таким чином, використовуючи деревні рослини як основні компоненти для оптимізації урболандшафтів, не можна ігнорувати той факт, що

їхні сезонні біоритми перебувають у прямій залежності від кліматичних змін. У цьому контексті варто зазначити, що упродовж багатьох десятиріч провідні науковці досліджують питання сезонного розвитку деревних рослин, зокрема, Л.І. Рубцова (1952), Г.Є. Мисника (1976), О.М. Колісніченко (2004) та інші.

Зважаючи на те, що Україна належить до регіонів планети, де поточні зміни клімату є відчутними, основним завданням проведеного дослідження стало виявлення залежності фенологічних фаз гарноквітучих кущів від кліматичних показників району м. Києва.

Методика і об'єкти. За об'єкт дослідження вибрано найпоширеніші у зелених насадженнях м. Києва гарноквітучі кущі. Фенологічні спостереження за ними впродовж 2009-2013 рр. здійснювали за методикою М.Є. Булигіна [3], статистичні біометричні показники розраховували за Г.М. Зайцевим [6]. Для аналізу кліматичних змін та отримання даних щодо суми ефективних температур для фази цвітіння досліджуваних видів використовували метеорологічні дані за період 2009-2013 рр., які наведено на офіційному сайті міжнародної метеорологічної станції [11]. Інформацію обробляли за допомогою редактора роботи з електронними таблицями "Excel".

Результати досліджень. За період досліджень 2009-2011 рр. було проведено інвентаризацію гарноквітучих кущів у 100 парках м. Києва. Виявлено, що у насадженнях загального користування міста росте 20 видів гарноквітучих кущів, що становить лише 6,7 % від загальної кількості видів цієї групи рослин, представлених у колекційних фондах ботанічних садів м. Києва [14]. Найпоширенішими серед досліджуваних видів у парках міста є лише дев'ять: *Chaenomeles maulei* (Mast.) C.K. Schneid., *Philadelphus coronarius* L. Maxim., *Viburnum opulus* L., *Forsythia suspensa* (Thunb.) Vahl., *Syringa vulgaris* L., *Spiraea x billardii* Dippel, *Spiraea japonica* L., *Spiraea vanhouttei* (Briot) Zabel, *Cornus mas* L. Час і характер цвітіння декоративних кущів часто визначають і їхнє місце в пейзажах садів і парків. Без точного знання термінів початку цвітіння та його тривалості неможливо надати композиції узгодженого

вигляду. Одне з головних завдань озеленення міського простору полягає у найповнішій передачі ознак кожної пори року в саду відповідним набором квітучих рослин. Для того, щоб отримати можливість визначити тривалість декоративності насаджень м. Києва за цвітінням гарноквітучих кущів та висувати будь-які пропозиції щодо розширення асортименту цієї групи рослин для використання у паркових насадженнях міста, необхідно володіти достовірними даними щодо періоду цвітіння наявних в озелененні м. Києва видів. Таким чином, виявлення залежності фенологічних дат цвітіння гарноквітучих кущів від кліматичних показників, на наше переконання, потрібно виконувати у два етапи. На початку – встановлення температурних змін у районі м. Києва за період досліджень (рис. 1.)



Рис. 1. Зміни температури повітря у районі м. Києва за 2009-2013 рр.

Аналізуючи графік зміни температури повітря в районі м. Києва у 2009-2013 рр., варто зазначити, що тренд для середньорічної температури описується рівнянням прямої $y = 0,0512x + 7,9949$, а показник точності вимірювань становить 4,95%. Наведені дані свідчать про підвищення значень середньомісячних температур упродовж останніх п'яти років. За результатами досліджень виявлено, що ця динаміка проявляється насамперед у весняний сезон і призводить до зміщення фенодат на більш ранній період (рис. 2).

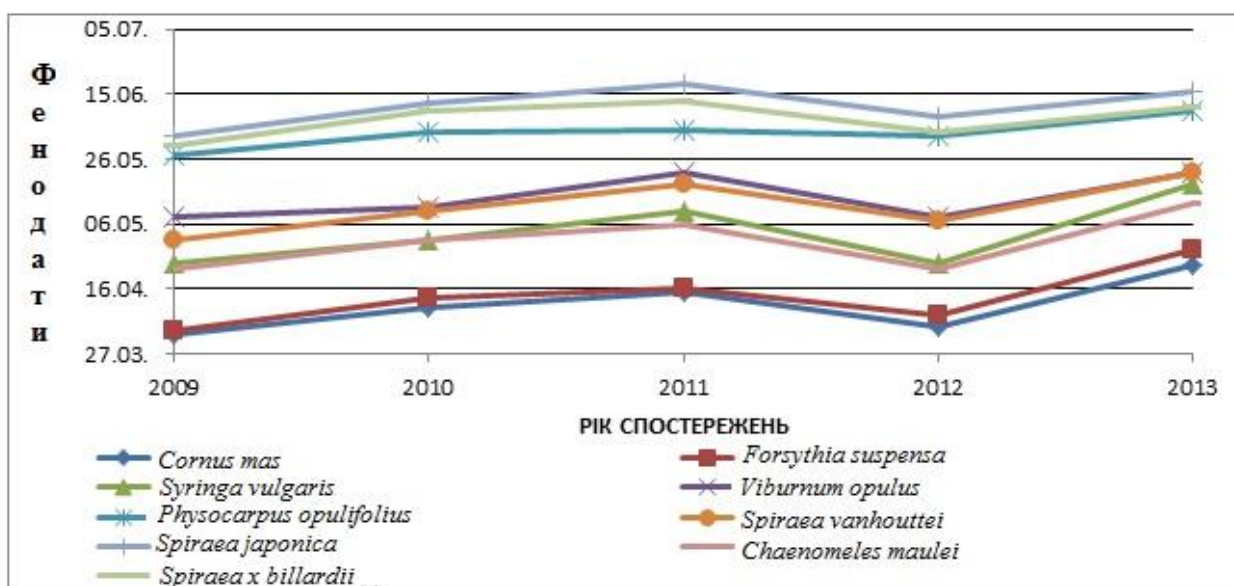


Рис. 2. Фаза початку цвітіння гарноквітух деревних кущів за 2009-2013 рр. досліджень

Як показав аналіз отриманих даних щодо фенологічних спостережень за фазою цвітіння над дев'ятьма найпоширенішими в озелененні м. Києва видами гарноквітух кущів, варто звернути увагу на те, що настання фаз початку цвітіння досліджуваних об'єктів за 2009-2013 рр. може значно змінюватися (табл. 1). Про це свідчить високий коефіцієнт варіації, особливо для ранньовесняних видів (наприклад, для *Cornus mas* це 22,5%, для *Forsythia suspensa* – 15,8%), котрі є найбільш чутливими до температурних умов, тоді як послідовність їх квітування залишається незмінною. Насамперед це пов'язано з тим, що фенологічні дати початку цвітіння є нестабільними і не виступають константою, на відміну від суми ефективних температур. Відомо, що фізіологічні процеси в тканинах названих рослин починаються за температури +5°C і активізуються за +10°C і вище. Температури, за яких відбуваються активні фізіологічні процеси, називають ефективними. Сума ефективних температур або сума тепла - величина постійна для настання тієї чи іншої фази кожного окремого виду. Відомо, що відповідна фаза розвитку рослин настає за певного значення цього показника за умови, що й інші фактори перебувають в оптимумі. Середні значення фенодати початку цвітіння для кожного окремого виду наведено нижче (табл.).

**Настання фенофази цвітіння найпоширеніших видів гарноквітухих кущів
у зелених насадженнях м. Києва**

Вид	Дані власних спостережень 2009-2013 рр.				Середнє значення фено- дати початку цвітіння [13]	Середнє значення фено- дати початку фази цвітіння [8]
	Середнє значення початку фенодати цвітіння	Середньоквадрати- чне відхилення	Коефіцієнт варіювання, %	Сума ефективних температур (середнє значення), °C		
<i>Cornus mas</i>	10.IV	7,6262	22,5	180±21	17.IV	14.IV
<i>Forsythia suspensa</i>	13.IV	8,4522	15,8	203±18	27.IV	16.IV
<i>Syringa vulgaris</i>	3.V	9,3723	15,5	380±15	12.V	10.V
<i>Viburnum opulus</i>	14.V	6,4621	7,5	537±15	22.V	24.V
<i>Physocarpus opulifolius</i>	3.VI	4,4721	2,2	965±12	11.VI	4.VI
<i>Spiraea vanhouttei</i>	11.V	7,5525	7,3	484±18	18.V	18.V
<i>Spiraea japonica</i>	11.VI	5,7410	5,9	1128±6	-	18.VI
<i>Chaenomeles maulei</i>	30.IV	7,8383	16,3	350±11	3.V	6.V
<i>Spiraea x billardii</i>	7.VI	5,3066	6,3	1034±8	-	13.VI

Отримані результати фенологічних спостережень та дослідження середньорічної температури повітря району м. Києва у 2009-2013 рр. дають змогу визначити, що коливання температури повітря призводить до зміщення фенологічних дат цвітіння гарноквітухих кущів. Зокрема, порівнюючи отримані значення з даними, які навів Л.І. Рубцов у 1952 р. (спостереження виконували на базі Ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України) простежується, що відповідно до середнього значення фенодати початку цвітіння *Forsythia suspensa*, вона починає квітнути на 14 днів раніше, *Syringa vulgaris* – на дев'ять днів раніше. Разом із тим, порівнюючи отримані значення з даними, наведеними О.М. Колісниченко у 2004 р. (спостереження проводили на базі колекційного фонду Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна), варіювання дат не таке помітне. Насамперед це пов'язано з термінами виконання спостережень – упродовж 32 років, на межі XX-XXI ст., коли коливання клімату в бік потепління були вже помітнішими. За результатами аналізу отриманих даних, можна зробити висновок, що кліматичні показники району м. Києва суттєво впливають на

фенодати початку цвітіння гарноквітучих кущів, які використовуються в озелененні м. Києва (див. табл.). Крім того, внаслідок природних аномалій впродовж останніх років у м. Києві, відзначаються нетипові для досліджуваних видів повторення фази цвітіння деяких видів гарноквітучих деревних кущів. Наприклад, у 2010 р. було зафіксовано повторне цвітіння *Forsythia suspensa* 12 грудня. Такі аномалії у вегетаційному циклі рослин збільшують вірогідність їх пошкоджень низькими температурами, а можливо й повної загибелі. Саме тому особливості зміни кліматичних умов району Києва необхідно враховувати під час удосконалення критеріїв добору рослин та агротехніки їх вирощування, що сприятиме нівелюванню негативного впливу погодних умов на сучасному етапі.

Висновки та узагальнення. За численними гідрометеорологічними ознаками і показниками вітчизняні фахівці-кліматологи визначають, що в Україні за останні 10-25 років формуються ознаки нового клімату.

Результати дендрологічної інвентаризації 100 парків м. Києва за період 2009-2011 рр. свідчать, що насадження загального користування міста представлені 20 видами гарноквітучих деревних кущів, серед яких найпоширеніші лише дев'ять.

Як показали виявлені залежності фенодати початку цвітіння гарноквітучих кущових рослин від кліматичних показників у районі м. Києва, з потеплінням клімату в регіоні досліджень з'явилися характерні зсуви фенологічних дат початку квітування на більш ранній термін, тоді як сума ефективних температур залишилася незмінною для кожного окремого виду.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. **Адаменко Т.А.** Без паніки: кліматичні зміни можуть виявитися корисними для сільського господарства / Т.А. Адаменко // Тиждень. – 2012. – № 29 (246) від 19 лип. – С. 16-18.
2. **Бойченко С.Г.** Глобальне потепління та його наслідки на території України / С.Г. Бойченко, В.М. Волощук, І.А. Дорошенко // Український географічний журнал. – 2000. – № 2. – С. 59-68.
3. **Булыгин Н.Е.** Дендрология. Фенологические наблюдения над листовыми древесными растениями: [пособие по проведению учебно-научных исследований для студентов лесохозяйственного факультета (специальность 1512)] / Булыгин Н.Е. – Львов : ЛТА, 1976. – 96 с.
4. **Горін О.П.** Нова кліматична ера: глобальне потепління може мати для України як негативні, так і позитивні наслідки / О.П. Горін // Тиждень. – 2012. – № 29 (246) від 19 лип. – С. 11-12.
5. **Дані міжнародної метеорологічної станції** – [Електронний ресурс]. – 2013. – 564 с. – Режим доступу :
<http://www.pogodaiklimat.ru/monitor.php?id=33345&month=3&year=2013>
6. **Зайцев Г.Н.** Фенология древесных растений / Зайцев Г.Н. – М. : Наука, 1981. – 120 с.
7. **Кліматичні показники м. Києва** – [Електронний ресурс]. – 2013. – 3 с. – Режим доступу : <http://www.nauu.kiev.ua/>
8. **Колисниченко М.О.** Сезонные биоритмы и зимостойкость древесных растений – [Електронний ресурс]. – 2013. – 250 с. – Режим доступу :
<http://www.vashsad.ua/more/literature/>
9. **Мисник Г.Е.** Сроки и характер цветения деревьев и кустарников / Мисник Г.Е. – К.: Наук. думка, 1976. – 390 с.

10. Олексійченко Н.О. Використання красивоkvітучих кущових рослин у паркових насадженнях м. Києва / Н.О. Олексійченко, Н.Ю. Бреус // Наук. вісник НУБіПУ. – 2011. – № 162. – Ч. 1. – С. 272-277.

11. Погода і клімат України. – [Електронний ресурс]. – 2013. – 2 с. – Режим доступу : <http://www.pogodaiklimat.ru>

12. Ромащенко М.І. Про деякі завдання аграрної науки у зв'язку зі змінами клімату : наукова доповідь – інформація / Ромащенко М.І., Собко О.О., Савчук Д.П., Кульбіда М.І. – К. : Вид-во Ін-ту гідротехніки і меліорації УААН, 2003. – 46 с.

13. Рубцов Л.И. Красивоцветущие кустарники для зеленого строительства СССР / Рубцов Л.И. – К. : Изд-во АН УССР, 1952. – 72 с.

14. Україна та глобальний парниковий ефект. – Ч. 1. Джерела і поглинаючі газів / [Н.П. Іванченко, М.М. Колетник, М.А. Козелькевич, Н.В. Парасюк, М.В. Рапцун] / за ред. В.В. Васильченка, М.В. Рапцуна. – К. : 1997. – 96 с.

Н.А. Алексейченко, Н.Ю. Бреус

ЗАВИСИМОСТЬ НАЧАЛА ЦВЕТЕНИЯ КРАСИВОЦВЕТУЩИХ КУСТАРНИКОВ ОТ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ В РАЙОНЕ ГОРОДА КИЕВА

Проанализированы изменения климата в районе Киева на протяжении 2009-2013 гг., которые свидетельствуют о повышении среднегодовых показателей температуры воздуха. Выявлена динамика наступления фаз цветения у наиболее распространенных в озеленении видов за последние 60 лет на основе сравнительного анализа сезонного развития красивоцветущих кустарников по собственным наблюдениям и данным других авторов. Доказано существенное влияние климатических изменений на фазы цветения *Chaenomeles maulei* (Mast.) CK Schneid., *Forsythia suspensa* (Thunb.) Vahl., *Syringa vulgaris* L. и *Cornus mas* L.

Ключевые слова: красивоцветущие кустарники, изменения климата, фенологическая фаза цветения, зеленые насаждения Киева.

N.A. Oleksiychenko, N.Y. Breus

DEPENDENCE OF THE FLOWERING BEGINNING OF SHRUBS FROM CLIMATE CHANGE IN THE REGION OF KIEV

Analysis of climate change in the region of Kyiv for the period 2009-2013, which showed an increase in annual average of air temperature. The dynamics of the onset phase of flowering in the most common species in landscaping defined for the last 60 years. The results are based on a comparative analysis of seasonal flowering of shrubs taking into account own observations and those of other authors. The significant impact of climate change on phase of flowering of such species as *Chaenomeles maulei* (Mast.) C.K. Schneid., *Forsythia suspensa* (Thunb.) Vahl., *Syringa vulgaris* L. and *Cornus mas* L. was estimated.

Key words: flowering of shrubs, climate change, phenological stage of flowering, green spaces in Kyiv.