УДК 581.543:712.4(477.85-25)
DOI https://doi.org/10.32846/2306-9716/2026.eco.5-68.2

ФЕНОЛОГІЧНА МІНЛИВІСТЬ PRUNUS SERRULATA LINDL. ЯК ІНДИКАТОР СТАНУ ЗЕЛЕНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ (НА ПРИКЛАДІ М. ЧЕРНІВЦІ)

Зароченцева О.Д.[1] (orcid.org/0000-0002-2451-5223),
Тимчук К.Ю.[2] (orcid.org/0000-0001-5238-1544)
[1]Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
вул. Коцюбинського, 2, 58012, м. Чернівці
[2]Буковинський державний медичний університет
пл. Театральна, 2, 58002, м. Чернівці
o.zarochentseva@chnu.edu.ua, katerynagavryliak@gmail.com

У статті досліджено фенологічну мінливість сортів *Prunus serrulata* Lindl. ‘Amanogawa’ та ‘Kanzan’ в умовах урболандшафту м. Чернівці з метою оцінки можливості їх використання як індикаторів стану зеленої інфраструктури урбанізованих територій. Фенологічний моніторинг проводили протягом 2023 та 2025 років відповідно до міжнародної шкали BBCH із визначенням строків проходження основних вегетативних і генеративних фенофаз, тривалості вегетаційного періоду, а також аналізом сум активних температур. Додатково здійснено оцінку температурного режиму досліджуваних років та його впливу на сезонний розвиток рослин. Встановлено міжрічну мінливість проходження фенологічних фаз, що проявлялася зміщенням початку вегетації, цвітіння та осінніх фенофаз на більш ранні календарні строки у 2025 році порівняно з 2023 роком. Тривалість вегетаційного періоду сорту ‘Amanogawa’ становила 227 діб у 2023 р. та 217 діб у 2025 р., сорту ‘Kanzan’ – 218 та 213 діб відповідно. Показано, що строки проходження основних фенологічних фаз визначалися насамперед накопиченням сум активних температур, а не календарними датами, що підтверджує високу чутливість досліджуваних сортів до сучасних кліматичних змін. Проведено порівняльну оцінку декоративних, морфологічних та екологічних особливостей сортів і визначено їх перспективність для використання у складі дендрофлори міської зеленої інфраструктури. Встановлено, що сорт ‘Kanzan’ завдяки широкій кроні є більш придатним для озеленення паркових і алейних насаджень, тоді як сорт ‘Amanogawa’ доцільно використовувати у вуличних насадженнях та на територіях з обмеженим простором завдяки компактній колоновидній формі крони. Водночас обидва сорти характеризуються відносно невисокою кормовою цінністю для комах-запилювачів, що необхідно враховувати при формуванні функціонально збалансованої зеленої інфраструктури міст. Отримані результати підтверджують доцільність використання фенологічних характеристик *Prunus serrulata* як чутливого індикатора реакції деревних рослин на кліматичні зміни та можуть бути використані для оптимізації асортименту деревних видів під час планування, реконструкції й управління зеленими насадженнями урбанізованих територій. *Ключові слова:* зелена інфраструктура, дендрофлора, Prunus serrulata, фенологічний моніторинг, урболандшафт, суми активних температур, кліматичні зміни, Чернівці.

Phenological Variability of *Prunus serrulata* Lindl. as an Indicator of Green Infrastructure Condition in Urban Areas (A Case Study of Chernivtsi, Ukraine). Zarochentseva O., Tymchuk K.

The study investigates the phenological variability of *Prunus serrulata* Lindl. cultivars ‘Amanogawa’ and ‘Kanzan’ in the urban landscape of Chernivtsi, Ukraine, to evaluate their potential as indicators of the condition of urban green infrastructure. Phenological monitoring was conducted in 2023 and 2025 according to the international BBCH scale by recording the timing of the main vegetative and reproductive phenophases, the duration of the vegetation period, and the accumulation of growing degree days. In addition, thermal conditions during the study years and their influence on seasonal plant development were analysed. Interannual variability in phenological development was revealed, manifested by an earlier onset of vegetative growth, flowering, and autumn phenophases in 2025 compared with 2023. The vegetation period lasted 227 and 217 days for ‘Amanogawa’ and 218 and 213 days for ‘Kanzan’, respectively. The results demonstrated that the timing of the main phenological phases was primarily determined by the accumulation of growing degree days rather than calendar dates, confirming the high sensitivity of the studied cultivars to ongoing climate change. A comparative assessment of the ornamental, morphological, and ecological characteristics of both cultivars was performed, and their suitability for inclusion in the dendroflora of urban green infrastructure was evaluated. The cultivar ‘Kanzan’, characterised by a broad crown, is more suitable for park and avenue plantings, whereas ‘Amanogawa’, with its compact columnar crown, is recommended for street plantings and space-limited urban sites. At the same time, both cultivars exhibit relatively low value as forage resources for insect pollinators, which should be considered when developing functionally balanced urban green infrastructure. The obtained results confirm that the phenological characteristics of *Prunus serrulata* can serve as sensitive indicators of the response of urban woody vegetation to climate change and may be applied in the selection of tree species for the planning, reconstruction, and sustainable management of urban green infrastructure. *Key words:* green infrastructure, dendroflora, Prunus serrulata, phenological monitoring, urban landscape, growing degree days, climate change, Chernivtsi.

© Зароченцева О.Д., Тимчук К.Ю., 2026
Стаття поширюється на умовах ліцензії відкритого доступу CC BY 4.0

Постановка проблеми. Стрімка урбанізація та глобальні кліматичні зміни формують нові виклики для управління зеленою інфраструктурою міст. За прогнозами ООН, до 2050 р. частка міського населення планети досягне 68%, що зумовлює зростання навантаження на міські екосистеми [1]. Збільшення площ міст відбувається переважно за рахунок трансформації природних ландшафтів у забудовані простори, що супроводжується погіршенням екологічних умов, зростанням теплових островів та деградацією природних екосистем. Міські зелені зони забезпечують широкий спектр екосистемних послуг [2], включно з підтриманням мікроклімату [3], збереженням біорізноманіття, підтриманням зв'язності ландшафту [4] та підвищенням стійкості урбоекосистем [5].

Актуальність дослідження. Фенологія деревних рослин є одним із найбільш чутливих індикаторів сучасних кліматичних змін та широко використовується для оцінювання трансформації міських екосистем. Особливу увагу дослідників привертають декоративні сакури (*Prunus serrulata* Lindl. та споріднені таксони), оскільки строки їхнього цвітіння швидко реагують на зміни температурного режиму й можуть використовуватись як індикатори стану зеленої інфраструктури урбанізованих територій [6]. Оцінка цих зрушень на прикладі модельних видів є необхідною основою для прийняття науково-обґрунтованих рішень у сфері озеленення міст.

Японська квітуча вишня (*Prunus serrulata* Lindl.) є одним із найпопулярніших декоративних деревних видів у міських насадженнях країн Європи та України [7, 8]. Завдяки вираженій чутливості цвітіння до температурних умов цей вид широко розглядається як біоіндикатор кліматичних змін [9; 10; 11].

Зв'язок авторського доробку із важливими науковими та практичними завданнями. Дослідження виконано у рамках наукової роботи кафедри екології та біомоніторингу Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича «Оцінка екосистемних послуг і асоційованих факторів ризику на градієнтах ландшафтних умов у цілях сталого розвитку» (№ держреєстрації: 0121U105597). Результати безпосередньо пов'язані з реалізацією Цілі 11 сталого розвитку ООН та відповідають вимогам ДБН Б.2.2-12:2018 «Планування і забудова територій» [12] в частині формування та управління зеленою інфраструктурою населених пунктів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Довготривалі фенологічні ряди спостережень, що ведуться в Японії протягом 1300 років, підтверджують суттєве зміщення строків цвітіння сакур до більш ранніх дат у відповідь на сучасне потепління [11; 13]. Allen та ін. прогнозують зміщення термінів цвітіння *P. serrulata* 'Kanzan' у Середньоатлантичному регіоні США приблизно на один місяць раніше до 2080 р. [9]. Разом із тим останні дослідження демонструють, що реакція сакур на зміну клімату є складнішою, ніж просте прискорення весняного розвитку. Встановлено, що строки початку цвітіння визначаються не лише швидкістю накопичення тепла навесні, але й достатнім проходженням періоду зимового охолодження, необхідного для виходу бруньок зі стану спокою. У регіонах із м'якими зимами недостатня кількість холодових годин може навіть затримувати початок цвітіння, незважаючи на загальне підвищення температури повітря [6; 14; 15].

Зростає кількість досліджень, присвячених використанню сучасних цифрових методів фенологічного моніторингу [16] та залучення до цього процесу громадськості [6]. Аналіз геоприв'язаних фотографій, матеріалів соціальних мереж та автоматизованих систем спостереження дає можливість детально відстежувати просторово-часову динаміку цвітіння сакур і формувати високоточні фенологічні карти міських насаджень. Такі підходи значно розширюють можливості моніторингу зеленої інфраструктури в умовах урбанізованого середовища.

Окремим напрямом сучасних досліджень є прогнозування адаптації *Prunus serrulata* до майбутніх кліматичних умов. За допомогою моделей розподілу видів встановлено, що зміни температурного режиму та режиму зволоження можуть спричинити зміщення потенційно придатних ареалів виду, що потребує врахування кліматичних сценаріїв при плануванні озеленення міст і доборі асортименту декоративних деревних рослин [8].

Для України дослідження фенології сакур лише набувають розвитку. Нещодавно проведені дослідження сортів *Prunus serrulata* 'Kanzan', 'Amanogawa', 'Royal Burgundy' та 'Kiku Shidare' у Правобережному Лісостепу України підтвердили їх високу декоративність, адаптивність до міських умов та виражену міжрічну мінливість сезонного розвитку, що свідчить про перспективність використання сакур у формуванні зеленої інфраструктури населених пунктів України [7; 17].

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Попри суттєвий прогрес, недостатньо вивченими залишаються особливості фенологічної мінливості сакур у різних природно-кліматичних регіонах України, зокрема у Передкарпатті. Практично відсутні багаторічні порівняльні дослідження сортів 'Kanzan' та 'Amanogawa' в однакових умовах міського середовища, а також оцінювання зв'язку між накопиченням сум активних температур, строками проходження окремих фенологічних фаз і можливостями використання цих показників для оцінювання стану зеленої інфраструктури міст. Саме вирішенню цих питань присвячене дане дослідження.

Новизна. Вперше для умов м. Чернівці отримано порівняльний ряд фенологічних даних (2023/2025 рр.) для двох сортів *Prunus serrulata*

Lindl. і встановлено зв'язок між міжрічною мінливістю сум активних температур і зміщенням ключових фенологічних фаз. Обґрунтовано роль *P. serrulata* як модельного виду-індикатора стану зеленої інфраструктури міст Передкарпаття.

Матеріали та методи. Об'єктом дослідження слугували насадження *Prunus serrulata* Lindl. двох сортів у межах м. Чернівці (рис. 1). Перша дослідна ділянка – 25 дерев сакур сорту 'Amanogawa', висаджених у 2008 р. по периметру площі Філармонії (координати: 48.29470127398197, 25.93418395316833). Друга дослідна ділянка – лінійні насадження сакур сорту 'Kanzan' уздовж Парку культури та відпочинку ім. Т. Шевченка протяжністю 630 м (координати: 48.28226814375233, 25.939163943018716): 57 дерев, висаджених у 2010 та 2017 роках. Спостереження проводились у 2023 та 2025 рр.

Фенологічні спостереження здійснювались відповідно до протоколу Koch та ін. [18] з використанням розширеної шкали BBCH [19], адаптованої для кісточкових культур [20]. Частота спостережень: щодня у критичні фази, 1 раз на 3–5–7–10 діб поза ними. Метеорологічні дані (добові значення температури повітря та кількості опадів) надано Навчально-науковою геофізичною обсерваторією ЧНУ (2023, 2025 рр.).

Сума активних температур – це сума температур, що є вищими за біологічний мінімум за розрахунковий період, визначається за формулою 2.1:

$$\sum t_{акт} = t_{сер} \times n$$

$\Sigma\, t_{акт}$ – сума активних температур повітря за розрахунковий період, °С; $t_{сер}$ – активна температура повітря середня за розрахунковий період, °С; n – кількість днів у розрахунковому періоді.

Сума ефективних температур – це значення активних температур, зменшене на величину біологічного мінімуму за розрахунковий період (декаду, або місяць, або рік) визначається за формулою 2.2:

$$\sum t_{акт} = (t_{сер} - B) \times n$$

$\Sigma\, t_{еф}$ – сума ефективних температур повітря за розрахунковий період, °С; $t_{сер}$ – середня активна температура повітря за розрахунковий період, °С; B – біологічний мінімум, °С; n – кількість днів у розрахунковому періоді.

Для розрахунку загальної суми активних та ефективних температур за визначений період (декаду, місяць, рік) дані показники накопичуються [21].

Виклад основного матеріалу. Аналіз динаміки температури приземного шару повітря у м. Чернівці в 2023 та 2025 рр. показав перевищення багато-

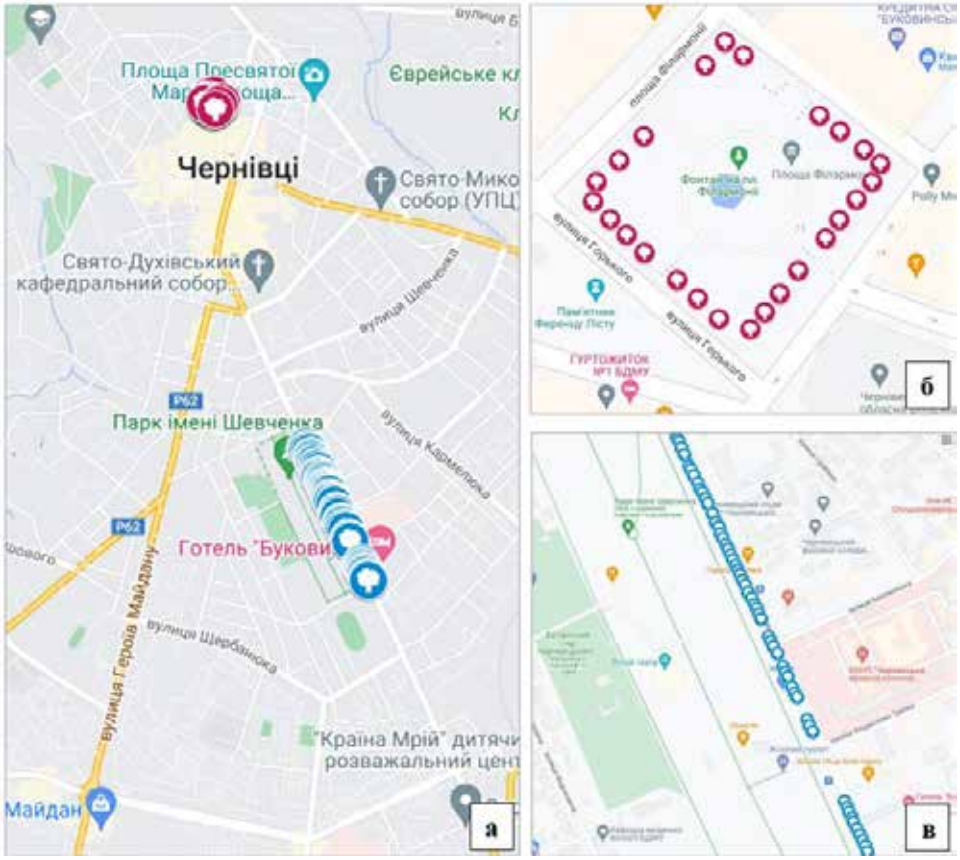


Рис. 1. Картосхема дослідних ділянок на карті м. Чернівці (а) та розміщення дерев сакури на площі Філармонії (б) та вздовж парку імені Тараса Шевченка (в) (створено з використанням сервісу «Мої карти» на Google maps)

річної кліматологічної норми останнього сторіччя (1923-2023 рр.) (рис. 2).

Середньомісячна температура повітря у 2023 році в більшості місяців перевищувала кліматологічну норму для м. Чернівці. Винятком став квітень, який характеризувався нижчими температурними показниками. Особливо холодною була перша декада місяця, коли середня температура становила лише 4,2 °С, а середньомісячна температура квітня дорівнювала 8,0 °С. Крім того, 5–6 квітня спостерігалися опади у вигляді снігу, що є нетиповим явищем для цього періоду. Найхолоднішим місяцем року був лютий із середньою температурою 1,2 °С, тоді як найтеплішим – серпень, коли середньомісячна температура досягла 22,6 °С, що на 3,3 °С перевищувало кліматологічну норму, а максимальна температура року 35,8°С зафіксована 29 серпня. Середньорічна температура повітря у 2023 році становила 11,2 °С, що на 27,4% перевищувало середню температуру попередніх 100 років. Варто зазначити, що середньомісячна температура протягом усього року залишалася додатною, навіть у зимові місяці.

У 2025 році середньомісячна температура повітря також переважно перевищувала багаторічну кліматологічну норму (1923–2023 рр.). Від'ємні відхилення від норми спостерігалися лише у лютому та травні. Найхолоднішим місяцем року став лютий із середньомісячною температурою –2,5°С, що на 0,5°С нижче за кліматологічну норму. Найтеплішим місяцем був липень, коли середня температура становила 22,1°С, максимальна температура року зафіксована 7 липня 2025 року (36,1 °С). Середньорічна температура повітря у 2025 році дорівнювала 10,8°С, що на 0,4°С нижче, ніж у 2023 році, проте на 2,0°С перевищувало багаторічне середнє значення. Це узгоджується із сучасною тенденцією підвищення температурного фону, яка спостерігається як у регіоні, так і в глобальному масштабі.

Загалом температурні умови обох років характеризувалися переважанням позитивних температурних аномалій відносно багаторічної норми, що створювало сприятливі умови для накопичення сум активних і ефективних температур та могло впливати на строки проходження окремих фенологічних фаз *Prunus serrulata* Lindl. Саме ці міжрічні особливості температурного режиму враховано при подальшому аналізі сезонного розвитку досліджуваних рослин. Розрахунок температурних сум охарактеризував теплозабезпеченість вегетаційних сезонів (табл. 1). У 2023 р. сума активних температур за вегетаційний сезон склала 3815,9°С, ефективних – 2640,9°С. У 2025 р. ці показники становили 3785,4°С та 2510,4°С відповідно. Отримані значення підтверджують високий потенціал теплових ресурсів м. Чернівці для вирощування теплолюбних декоративних видів, зокрема сакур.

За результатами фенологічних спостережень встановлено, що в обидва роки досліджень сорт 'Amanogawa' розпочинав сезонний розвиток раніше, ніж 'Kanzan' (табл. 2).

У сорту 'Amanogawa' в 2023 році набухання бруньок розпочалося 26 березня, у 2025 році – 31 березня.

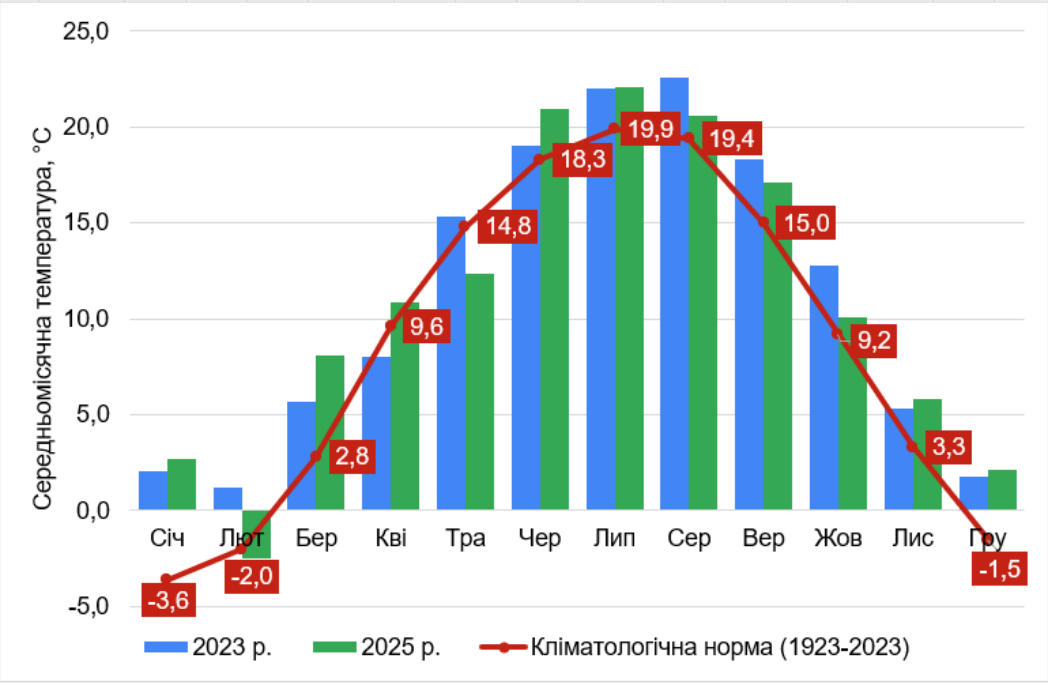


Рис. 2. Графік зміни середньомісячної температури приземного шару повітря м. Чернівці в 2023 та 2025 роках та кліматологічна норма за 1923-2023 рр. (https://climatecharts.net)

Таблиця 1

Суми активних та ефективних температур за вегетаційні сезони 2023 та 2025 рр. (м. Чернівці)

Показник	Сума накопичених активних темп. ($t_{акт}$ >5), °С у 2023 р.			Сума накопичених ефективних темп. ($t_{акт}$ >5), °С у 2023 р.			Сума накопичених активних темп. ($t_{акт}$ >5), °С у 2025 р.			Сума накопичених ефективних темп. ($t_{акт}$ >5), °С у 2025 р.		
Місяці / Декади	**1д.**	**2д.**	**1д.**	**2д.**	**3д.**	**1д.**	**2д.**	**3д.**	**3д.**	**1д.**	**2д.**	**3д.**
Січень												
Лютий												
Березень			92,4			37,4	71,3	148,0	251,2	21,3	48,0	96,2
Квітень		185,4	290,4		80,4	135,4		368,6	528,2		163,6	273,2
Травень	411,4	563,4	765,8	206,4	308,4	455,8	658,0	760,9	910,9	353,0	405,9	500,9
Червень	953,8	1125,8	1335,8	593,8	715,8	875,8	1136,6	1324,0	1538,2	676,6	814,0	978,2
Липень	1554,8	1783,8	2018,1	1044,8	1223,8	1403,1	1763,2	1968,5	2222,2	1153,2	1308,5	1507,2
Серпень	2233,1	2456,1	2717,9	1568,1	1741,1	1947,9	2436,3	2650,0	2860,8	1671,3	1835,0	1990,8
Вересень	2900,9	3086,9	3267,9	2080,9	2216,9	2342,9	3072,1	3245,4	3373,5	2152,1	2275,4	2353,5
Жовтень	3392,9	3498,9	3663,9	2417,9	2473,9	2588,9	3454,7	3540,7	3647,4	2384,7	2420,7	2472,4
Листопад	3763,9	3815,9		2638,9	2640,9		3729,4	3785,4		2504,4	2510,4	
Грудень												
Всього за період	**3815,9**			**2640,9**			**3685,4**			**2510,4**		

Таблиця 2

Фенологічні зміни *Prunus serrulata* Lindl. сортів ‘Kanzan’ та ‘Amanogawa’ і терміни їх настання (м. Чернівці, 2023 та 2025 рр.)

Опис фенологічних змін	Сакура сорту ‘Amanogawa’		Сакура сорту ‘Kanzan’	
	2023 р.	**2025 р.**	**2023 р.**	**2025 р.**
Вегетативні та генеративні бруньки в стані спокою	до 03.03.2023	10.03.2025	до 15.03.2023	10.03.2025
Набухання бруньок	26.03.2023	31.03.2025	06.04.2023	28.03.2025
Розпукування бруньок	14.04.2023	12.04.2025	18.04.2023	07.04.2025
Розпускання бруньок:	22.04.2023	18.04.2025	26.04.2023	17.04.2025
Цвітіння	29.04.2023	22.04.2025	02.05.2023	25.04.2025
Завершення цвітіння / всихання пелюсток	06.05.2023	27.04.2025	10.05.2023	01.05.2025
Відцвітання, опадання пелюсток	08.05.2023	01.05.2025	15.05.2023	04.05.2025
Зав’язування плодів:	15.05.2023	10.05.2025	–	–
Формування плодів	–	19.06.2025	–	–
Дозрівання плодів	–	21.07.2025	–	–
Завершення формування листя та пагонів	20.06.2023	01.07.2025	14.06.2023	19.06.2025
Перші зміни забарвлення листя	20.10.2023	13.10.2025	20.10.2023	13.10.2025
Повна зміна забарвлення листя / опадання листя	21.11.2023	29.10.2025	30.10.2023	24.10.2025
100% листя опало	26.11.2023	14.11.2025	21.11.2023	05.11.2025
Тривалість вегетації, діб	**227**	**217**	**218**	**213**

Водночас подальші весняні фази у 2025 році проходили раніше: початок розпускання бруньок зафіксовано 12 квітня проти 14 квітня у 2023 році, а розпускання квіткових бруньок – 18 квітня проти 22 квітня відповідно. Цвітіння у 2025 році також настало раніше і тривало з 22 до 27 квітня, тоді як у 2023 році – з 29 квітня до 6 травня. Отже, у 2025 році початок цвітіння змістився на сім діб раніше, а його тривалість скоротилася. Відмінності спостерігалися і в генеративному розвитку: у 2023 році після зав’я-

 ISSN: 2306-9716 (Print), ISSN: 2664-6110 (Online)

зування плодів 15 травня вони опали до кінця місяця, не досягнувши стадії достигання, тоді як у 2025 році зав'язування плодів відбулося 10 травня, їх формування тривало до 19 червня, а достигання, хоча й поодиноких плодів зафіксовано 21 липня. Осінні фенофази у 2025 році також настали раніше: зміна забарвлення листків розпочалася 13 жовтня, тоді як у 2023 році 20 жовтня, а повне опадання листя завершилося 14 листопада у 2025 році та 26 листопада у 2023 році. Таким чином тривалість вегетаційного циклу з 226 днів у 2023 році скоротилася до 216 днів у 2025 році.

У сорту 'Kanzan' відмінності між роками були ще виразнішими на початкових етапах сезонного розвитку. У 2023 році набухання бруньок розпочалося 6 квітня, тоді як у 2025 році – 28 березня. Початок їх розпускання змістився з 18 квітня у 2023 році на 7 квітня у 2025 році, а розпускання квіткових і листкових бруньок – з 26 квітня на 17 квітня. Цвітіння у 2025 році тривало з 25 квітня до 1 травня, тобто розпочалося на сім діб раніше, ніж у 2023 році, коли його зафіксовано в період з 2 до 10 травня. Осіннє забарвлення листків у 2025 році почалося 13 жовтня, на сім діб раніше, ніж у 2023 році, а повне опадання листя завершилося 5 листопада проти 21 листопада. Тривалість вегетаційного періоду становила 218 діб у 2023 році та 213 діб у 2025 році.

На основі даних дворічних фенологічних спостережень за сакурами сортів 'Amanogawa' та 'Kanzan' у м. Чернівці побудовано фенологічні спектри сезонного розвитку за 2023 та 2025 рр. (рис. 3). Отримані результати добре узгоджуються з дослідженнями Струтинської зі співавторами, які також відзначають більш ранній початок сезонного розвитку сорту 'Amanogawa' порівняно з 'Kanzan' та незначні відмінності у тривалості їхнього вегетаційного періоду [17]. Незважаючи на те, що встановлена в нашому дослідженні тривалість вегетації виявилася дещо більшою (213–226 діб проти 209–212 діб), загальна послідовність проходження фенологічних фаз і міжсортові особливості розвитку є подібними. Виявлені відмінності, ймовірно, пов'язані з кліматичними особливостями району досліджень, температурним режимом окремих років спостережень, а також природною міжрічною мінливістю фенологічних процесів.

Сучасні дослідження підтверджують перспективність використання різних сортів *Prunus serrulata* у формуванні зеленої інфраструктури міст, оскільки різноманітність архітектоніки крон і декоративних ознак дозволяє добирати їх відповідно до функціонального призначення та просторових особливостей території [7; 17].

Сорт 'Kanzan' характеризується широкою лійкоподібною кроною, що забезпечує більшу площу затінення та сприяє покращенню мікрокліматичних умов у паркових і алейних насадженнях. Натомість 'Amanogawa' має вузьку колоновидну крону шириною близько 1,5–2,5 м, завдяки чому є доцільним для використання на вузьких вулицях, у внутрішньоквартальних просторах та інших територіях з обмеженою площею озеленення [7; 17]. У проведеному дослідженні сорт 'Amanogawa' характеризувався довшим вегетаційним періодом порівняно з 'Kanzan', що потенційно забезпечує триваліший декоративний ефект міських насаджень.

Водночас обидва сорти мають обмежене значення як кормові рослини для комах-запилювачів. За даними літератури, декоративні форми сакур про-

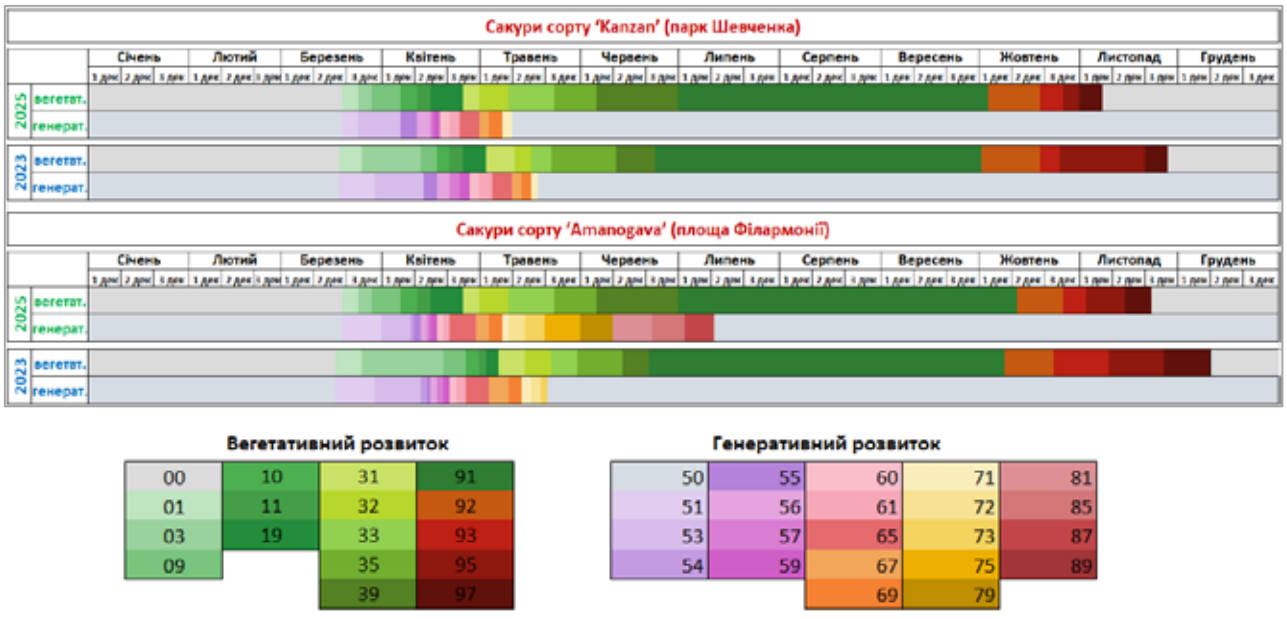


Рис. 3. Феноспектри вегетаційного циклу Prunus serrulata Lindl. сортів 'Kanzan' та 'Amanogawa' у м. Чернівці за 2023 та 2025 рр. (цифрове позначення фаз розвитку згідно Fadón et al., 2015 [20])

Таблиця 3

Порівняльна характеристика сортів 'Kanzan' та 'Amanogawa' *Prunus serrulata* Lindl. за критеріями придатності для зеленої інфраструктури

Критерій	'Amanogawa'	'Kanzan'
Форма крони	Колоновидна	Лійкоподібна
Висота / ширина крони, м	4–8 / 1,5–2,5	до 10 / 6–8
Тривалість вегетації 2023 / 2025 рр., діб	218 / 213	227 / 217
Терміни цвітіння 2023 / 2025 рр.	29.04–06.05 / 22.04–27.04	02.05–10.05 / 25.04–01.05
Осіннє забарвлення листя	Пурпурове, бордове, червоне	Жовто-оранжеве
Нектаро- та пилкопродуктивність	Незначна	Низька
Рекомендований тип насаджень	Вулиці, дворові простори обмеженого розміру	Паркові, алейні насадження

дукують порівняно невелику кількість нектару та пилку, тому їх відвідування запилювачами є значно нижчим, ніж у багатьох інших ентомофільних деревних видів [5; 22]. У зв'язку з цим при формуванні зеленої інфраструктури доцільно поєднувати декоративні сорти *Prunus serrulata* з місцевими деревними та трав`янистими видами, що характеризуються високою нектаро- та пилкопродуктивністю. Такий підхід сприятиме не лише підвищенню декоративної цінності міських насаджень, а й підтриманню біорізноманіття та екологічної стійкості урбанізованих екосистем [3; 5].

Висновки. Встановлено міжрічну мінливість сезонного розвитку сортів *Prunus serrulata* Lindl. в умовах м. Чернівці. Тривалість вегетаційного періоду сорту 'Amanogawa' становила 227 діб у 2023 р. та 217 діб у 2025 р., сорту 'Kanzan' – 218 та 213 діб відповідно. У 2025 році для обох сортів зафіксовано зміщення більшості весняних фенологічних фаз на більш ранні календарні строки та скорочення тривалості вегетаційного періоду, що свідчить про високу чутливість досліджуваних сортів до міжрічних коливань температурного режиму.

Встановлено, що строки проходження основних фенологічних фаз визначаються насамперед накопиченням активних температур, а не календарними датами. Сума активних температур у 2023 році становила 3815,9°C, у 2025 році – 3685,4°C, що відображає відмінності температурного режиму досліджуваних років. Отримані результати підтверджують можливість використання фенологічних характеристик *Prunus serrulata* Lindl. як чутливого індикатора змін температурного режиму та стану зеленої інфраструктури урбанізованих територій.

Обґрунтовано особливості використання досліджуваних сортів у формуванні зеленої інфраструктури міст. Сорт 'Kanzan' завдяки широкій кроні є доцільним для використання в паркових та алейних насадженнях, тоді як сорт 'Amanogawa' із вузькою колоновидною кроною є більш придатним для озеленення вулиць та інших ділянок з обмеженим простором. Водночас обидва сорти характеризуються відносно невисокою кормовою цінністю для комах-запилювачів, тому при формуванні міської зеленої інфраструктури їх доцільно поєднувати з видами, що забезпечують високу нектаро- та пилкопродуктивність і підтримують біорізноманіття урбанізованих екосистем.

Перспективи використання результатів дослідження. Накопичений ряд фенологічних даних є основою для формування системи фенологічного моніторингу зеленої інфраструктури м. Чернівці та інших міст України. Продовження спостережень дозволить отримати статистично значущий часовий ряд для моделювання фенологічних відповідей виду на кліматичні зміни та прогнозування оптимальних строків агротехнічних заходів. Методика може бути тиражована на інші декоративні деревні види при актуалізації нормативних документів у сфері озеленення [5, 12].

Література

1. World Population Prospects 2022: Summary of Results. United Nations, Department of Economic and Social Affairs. New York, 2022. URL: https://www.un.org/development/desa/pd/sites/www.un.org.development.desa.pd/files/wpp2022_summary_of_results.pdf
2. Liang D., Huang G. Influence of Urban Tree Traits on Their Ecosystem Services: A Literature Review. Land. 2023. Vol. 12(9). 1699. https://doi.org/10.3390/land12091699
3. Schwaab J., Meier R., Mussetti G. et al. The role of urban trees in reducing land surface temperatures in European cities. *Nature Communications*. 2021. Vol. 12. 6763. https://doi.org/10.1038/s41467-021-26768-w
4. Thaden J. V., Badillo-Montaño R., Lira-Noriega A. et al. Contributions of green spaces and isolated trees to landscape connectivity in an urban landscape. *Urban Forestry & Urban Greening.* 2021. Vol. 64. 127277. https://doi.org/10.1016/j.ufug.2021.127277
5. Maes J., Zulian G., Günther S. et al. Enhancing Resilience of Urban Ecosystems through Green Infrastructure. Final Report. European Union, Luxembourg, 2019. https://dx.doi.org/10.2760/689989

6. Maust A., Bradshaw M. J., Braun M., Kim S.-H., Tobin P. C. Citizen science data reveals winter warming delays cherry bloom in the Pacific Northwest, USA. *Plants, People, Planet*. 2025. Vol. 7(6). P. 1729–1738. https://doi.org/10.1002/ppp3.70037
7. Поліщук В. В., Ващук Ю. В., Бровді А. А., Козаченко І. В. Перспективи застосування різних форм та сортів сакури *Prunus serrulata* L. в моносадах. *Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва*. 2025. Вип. 106(1). С. 105–114. https://doi.org/10.32782/2415-8240-2025-106-1-105-114
8. He M., Wang J., Long C., Zou Z., Pan N., Huang L. Prediction of suitable areas for *Prunus serrulata* Lindl. in the context of future climate change. *Flora*. 2025. Vol. 331. Article 152827. https://doi.org/10.1016/j.flora.2025.152827
9. Allen J. M., Terres M. A., Katsuki T. et al. Modeling daily flowering probabilities: expected impact of climate change on Japanese cherry phenology. *Global Change Biology*. 2014. Vol. 20, No. 4. P. 1251–1263. https://doi.org/10.1111/gcb.12364
10. Jochner S., Menzel A., Estrella N. et al. Urban phenological studies – past, present, future. *Environmental Pollution.* 2015. Vol. 203. P. 250–261. https://doi.org/10.1016/j.envpol.2015.01.003
11. Saitoh T. M. The significance of mining phenological data from the early 20th century: Insights from more than 100 years of cherry blossom phenology in Kumagaya, Japan // *Global Ecology and Conservation*. 2026. Vol. 66. Article e04104. DOI: https://doi.org/10.1016/j.gecco.2026.e04104
12. Про затвердження ДБН Б.2.2-12:2018 «Планування і забудова територій». Наказ Мінрегіону України від 26.04.2018 р. № 100. Київ, 2018. URL: https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0100858-18#Text
13. Nagai S., Saitoh T. M., Morimoto H. Does global warming decrease the correlation between cherry blossom flowering date and latitude in Japan? *International Journal of Biometeorology*. 2020. Vol. 64(12). P. 2205–2210. https://doi.org/10.1007/s00484-020-02004-w
14. Hsu H.-W., Yun K., Kim S.-H. Variable warming effects on flowering phenology of cherry trees across a latitudinal gradient in Japan. *Agricultural and Forest Meteorology*. 2023. Vol. 339. Art. 109571. DOI: https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2023.109571
15. Katsuki T., Kanetani S., Kedoin Y., Fujiwara T., Iketani H., Miller-Rushing A. J., Primack R. B. Impact of warmer winters on the flowering display of Tokyo cherry (*Cerasus* × *yedoensis* 'Somei-yoshino') at its southern range. *International Journal of Biometeorology*. 2026. Vol. 70, No. 4. Article 111. DOI: https://doi.org/10.1007/s00484-026-03185-6
16. ElQadi M. M., Dyer A. G., Vlasveld C., Dorin A. The spatiotemporal signature of cherry blossom flowering across Japan revealed via analysis of social network site images. *Flora*. 2023. Vol. 304. Article 152311. DOI: https://doi.org/10.1016/j.flora.2023.152311
17. Strutynska Y., Oleshko O., Lozinska T., Masalskyi V., Grabovskyi M., Polishchuk V., Balabak A., Kozachenko I. Biological, ecological and morphological features of sakura (*Prunus serrulata* L.) cultivation for further use in landscaping of Ukraine. *Scientific Papers. Series B, Horticulture*. 2025. Vol. LXIX(2). P. 709–719. https://horticulturejournal.usamv.ro/pdf/2025/issue_2/Art89.pdf
18. Koch E., Bruns E., Chmielewski F.-M. et al. Guidelines for Plant Phenological Observations. World Meteorological Organization. 2007. 16 p. URL: https://www.researchgate.net/publication/266211199
19. Growth stages of mono- and dicotyledonous plants. BBCH Monograph / U. Meier (ed.). 2nd ed. Berlin: Julius Kühn-Institut (JKI), 2018. 204 p.
20. Fadón E., Herrero M., Rodrigo J. Flower development in sweet cherry framed in the BBCH scale. Scientia Horticulturae. 2015. Vol. 192. P. 141–147.
21. Жигайло О. Л., Костюкевич Т. К. Основи агрометеорології: методичні вказівки до практичної роботи «Визначення дат стійкого переходу температури повітря через різні пороги та підрахунок сум активних і ефективних температур». Одеса: ОДЕКУ, 2012. 26 с.
22. Strzałkowska-Abramek M. Nectar and pollen production in ornamental cultivars of Prunus serrulata (Rosaceae). *Folia Horticulturae*. 2019. Vol. 31(1). P. 205–212. http://dx.doi.org/10.2478/fhort-2019-0015

Дата першого надходження статті до видання: 20.07.2026
Дата прийняття статті до друку після рецензування: 18.09.2026
Дата публікації (оприлюднення) статті: 09.11.2026