

2. Голубкова А.Д. Влияние семенных покровов на прорастание семян боярышников// Озеленение городов. – М.-Л., 1964, вып. 26, № 3. – С. 23-31.
3. Деревья и кустарники СССР. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1953. – Т.3. – 514 с.
4. Деревья и кустарники, культивируемые в Украинской ССР. Покрытосеменные. – К.: Наук. думка, 1986. – 695 с.
5. Каталог деревьев и кустарников ботанических садов Украинской ССР. – К.: Наук. думка, 1987. – 69 с.
6. Каталог растений Донецкого ботанического сада: Справочное пособие/ Азарх Л.Р. и др. Под ред. Е.Н. Кондратюка. – К.: Наук. думка, 1988. – 528 с.
7. Погребняк Н.С. Общее лесоводство. – М.: Колос, 1968. – 440 с.
8. Рубцов Л.И. Садово-парковый ландшафт. – К.: Изд-во АН Укр. ССР, 1956. – 211 с.
9. Русанов Ф.Н. Интродуцированные боярышники ботанического сада АН Уз. ССР. – Укн.: Дендрология Узбекистана. – Ташкент: Фан, 1965. – Т.1. – С. 145-213.
10. Циновский Р.Е. Боярышники Прибалтики. – Рига: Зинатне, 1971. – 380 с.
11. Rehder A. Manual of cultivated trees and shrubs. – New York: Macmillan Co., 1949. – 996 p.

УДК 578.087.1:577.49

Пров. інж. Т.В. Діденко¹ – м. Київ

СЕЗОННІ АСПЕКТИ ДЕНДРОФЛОРИ В УМОВАХ КИЄВА

На основі аналізу сезонних фенологічних спостережень за деревними рослинами (330 видів) визначено 8 найбільш важливих фенологічних фаз – основних регуляторів їх динаміки. Тимчасовий розподіл видів на кожній фенофазі описується певним законом частотного розподілу, що може служити моделлю для опису ландшафтних аспектів м. Києва.

T.V. Didenko – Kyiv

Seasonal aspects of dendroflora in Kyiv

On the basis of the analysis of perennial phonological observations above woody plants (330 species) on 8 the most important phases of phenology the main regularities of their dynamics are determined. The temporary distribution of species on each phase of phenology is described by the definite law of frequency distribution that can serve as a model of aspects of a landscape in Kiev.

Фенологічний стан деревних рослин – одна з найбільш яскравих характеристик сезонного аспекту ландшафту міста. Відповідному сезону року притаманний феноасpekt декількох дендрофенофаз розвитку, зумовлений у більшості видів, що вступили у них.

У лісовій і лісостеповій зоні весна – це сезон виходу рослин зі стану спокою, початок сокоруху беріз, кленів, цвітіння деревних проантів, початок вегетації, росту, обліщення всіх деревних видів.

Літо – сезон завершення цвітіння видів місцевої флори (липа дрібнолиста – *Tilia cordata* Mill., сосна звичайна – *Pinus silvestris* L., свидина червона – *Cornus sanguinea* L. і ін.), лігніфікація пагонів, закладання бруньок. До кінця літа у природі починає переважати аспект дозрівання плодів, і з'являються перші жовті листки. Поряд з осінніми аспектами у ландшафті міста завершують цвітіння інтродуценти пізньолітнього цвітіння.

Фенологічна осінь – сезон завершення вегетації, осіннього забарвлення листків і їхнього опадання, масового дозрівання плодів і насіння, дисиміляції, вступ рослин у стан органічного спокою.

Фенологічна зима – сезон, коли рослини перебувають у стані органічного і глибокого спокою. Вступ рослин у змушений спокій і їхню підготовку до наступного вегетаційного сезону [2, 4].

Для вивчення закономірностей сезонної динаміки дендрофлори в умовах м. Києва ми провели аналіз статистичних характеристик фенофаз арбофлори на основі розробленої нами Територіально-фенологічної системи (ТФС) річного циклу розвитку ландшафту в умовах Правобережного Лісостепу України (табл.1). Це дало нам можливість перейти від якісних міркувань до кількісної характеристики динаміки дендрофлори, що притаманна кожному сезону, субсезону і фенологічному етапу [3].

Табл. 1. Територіально-фенологічна система річного циклу розвитку ландшафту в умовах Правобережного Лісостепу України

Сезон	Субсезон	Фенологічний етап	Фенодата, $X \pm \delta_x$	Рівень зміни, δ^2	Тривалість життя, дні
Фенологічна весна	Сніготанення (СТ)	СТ1	20,03± 2,0	108,5	10
		СТ2	30,03± 2,2	139,8	8
	Пробудження весни (ОВ)	ОВ1	7,04± 2,0	123,5	9
		ОВ2	16,04± 2,1	73,8	7
	Розпал весни (РВ)	РВ1	23,04± 1,3	49,8	8
		РВ2	1,05± 1,4	54,6	15
РВ3		16,05± 1,5	48,4	7	
Фенологічне літо	Початок літа (ПРЛ)	ПРЛ1	23,05± 1,5	68,4	14
		ПРЛ2	6,04± 1,7	66,7	11
	Початок повного літа (НПЛ)	НПЛ1	17,04± 1,5	64,0	12
		НПЛ2	29,04± 1,4	60,8	17
	Спад повного літа (СПЛ)	СПЛ1	16,07± 1,7	55,4	15
		СПЛ2	31,07± 2,9	99,8	13
		СПЛ3	13,07± 1,8	83,8	16
	Кінець літа (КЛ)	КЛ1	29,08± 1,9	80,1	14
Фенологічна осінь	Початок осені (ПО)	ПО1	12,09± 1,9	94,5	21
		ПО2	22,09± 1,9	49,7	7
	Золота осінь (ЗО)	ЗО1	3,10± 1,9	90,6	9
		ЗО2	12,10± 2,5	100,2	13
	Глибока осінь (ГО)	ГО1	25,10± 3,1	142,0	21
	Передзим'я (ПЗ)	ПЗ1	15,11± 3,4	306,3	25

Для аналізу нами виділено 8 найбільш важливих дендрофенофаз, що охоплюють весь цикл сезонного розвитку ландшафту: набухання бруньок (ПБ1), розкривання бруньок (ПБ2), відокремлення листків (Л1), початок цвітіння (Ц4), закінчення цвітіння (Ц5), осіннє забарвлення листків, що відмирають, (Л3), опадання листків (Л4). За матеріалами багаторічних фенологічних спостережень над 330 таксонами деревних рослин, що належать до 51 родини і 133 родів по 8 зазначеним фенофазам сезонного розвитку, тобто 2462 багаторічним (20-35 років) рядам, визначені основні статистики розподілу і складена статистична база даних фенологічних спостережень над деревними рослинами.

¹ Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України

Далі по восьми виділених фенофазах складені масиви середньо-багаторічних значень дендрофенодат 330 таксонів. На перший погляд, вони здаються безладними і випадковими. У біологічному ж значенні ці масиви характеризують еволюційну сформовану феноритміку відповідних життєвих форм (у даному випадку дерев і чагарників), для яких характерна спільність багатьох екологічних властивостей і філогенетичних зв'язків, а у математичному розумінні – це сукупності ймовірних величин, для яких застосовані закони теорії ймовірності.

Для визначення загальних закономірностей і послідовності вступу видів проаналізовані фенофази, а для виявлення найбільш характерних аспектів сезонної біоритміки дендрофлори обчислені основні статистики (X – середнє арифметичне значення, N – кількість років спостереження, δ_x – похибка середнього арифметичного значення, δ^2 – середньоквадратичне чи основне відхилення, A – асиметрія, E – ексцес, P – точність досвіду, t – ймовірність досвіду, δ_a – похибка асиметрії, δ_e – похибка ексцесу) і теоретичні частоти зважених рядів розподілу по 8 виділених фенофазах (табл. 2). Визначені також емпіричні криві часткового розподілу з подальшим моделюванням за дванадцятьма законами часткового розподілу: 1 – Стюдента, 2 – Максвела, 3 – експоненціальне, 5 – Релеї, 6 – Вейбулла, 7 – нормальне, 8 – гама, 9 – логнормальне, 10 – Бета, 11 – рівномірне, 12 – Лапласа – Шарльє. Узгодження часткового розподілу проводилося з застосуванням критерію згоди Бернштейна (H) і визначилась задовільною при $H < 1$ [1].

Табл. 2. Основні статистичні характеристики аспективних фенофаз сезонного розвитку ландшафту м. Києва

Статистики	Дендрофенофази							
	П61	П62	Л1	Ц4	Ц5	Пл3	Л3	Л4
X	11.1V	19.1V	27.1V	23.V	7.V1	6.1X	1.X	20.X
δ^2	88,39	67,25	70,45	644,91	1134,82	1807,70	162,03	178,40
Δ	9,40	8,20	8,39	25,39	33,69	42,52	12,73	13,36
A	0,45	0,43	0,35	1,06	1,35	-0,31	-0,07	-0,15
E	-0,12	-0,14	-0,50	1,25	1,76	0,20	0,49	0,25
δ_x	0,52	0,45	0,46	1,43	1,90	2,69	0,75	0,77
t	81,25	110,99	127,03	58,54	51,92	70,65	284,60	306,64
δ_a	0,23	0,13	0,13	0,14	0,14	0,15	0,14	0,14
δ_e	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,31	0,29	0,28
N	333	334	333	315	313	250	285	303
Закон розподілу	12	9	12	12	12	15	15	15
H	0,008	0,168	0,215	0,81	0,52	0,427	0,246	0,61

На підставі проведеного нами статистичного аналізу восьми аспективних фаз сезонного розвитку арбофлори побудована модель сезонної динаміки арбофлори в умовах м. Києва, що дає змогу охарактеризувати її сезонні аспекти і зіставити фенодинаміку визначеного виду з загальною фенодендроритмікою.

Слід зазначити, що найменшою тривалістю по всьому масиву видів відзначаються ранньовесняні дендрофенофази – П61, П62, Л1, а найдовше у ландшафті міста ми можемо спостерігати види у фенофазах Ц4, Ц5, а також Пл3. Найбільша розмаїтість макрофенологічних процесів відзначається у сезоні "фенологічна весна", коли одночасно ми можемо спостерігати рослини у фенофазах П61, П62, Л1, Ц4, Ц5, Пл3. До того ж необхідно зазначити, що тут же простежуються, за винят-

ком Пл3, максимумами кількості видів, які вступають у ці фенофази. Це ще раз підтверджує те, що для сезону "фенологічна весна" на відміну від інших сезонів, характерна висока швидкість зміни різних феноаспектів.

Нами встановлено, що тимчасовий розподіл видів за період вегетації по кожній фенофазі описується такими законами часткового розподілу: логнормальним – П61, Л1, Ц4, Ц5; гама – П62; Лапласа – Шарльє – Пл3, Л3, Л4.

Модель сезонної динаміки дендрофлори в умовах м. Києва являє собою систему теоретичних кривих часткового розподілу видів по кожній фенофазі, яка побудована на основі структурних одиниць територіально-фенологічної системи річного циклу розвитку ландшафту в умовах Правобережного Лісостепу. Ця модель дає уяву як про загальну картину фенологічного розвитку дендрофлори, так і про місце у цій загальній динаміці кожного визначеного таксону у даний конкретний момент часу, що особливо важливо при побудові садово-паркових композицій.

Допустимо, нам необхідно підібрати асортимент ландшафтною композиції, яка б відрізнялася найбільшою декоративністю у середині квітня, тобто у субсезоні "пробудження весни" на феноетапах ОВ1, ОВ2. Ці феноетапи характеризуються майже трьома піками масового вступу рослин у фенофази П61, П62, Л1, а рослини у фенофазі Ц4 тільки починають з'являтися у ландшафті міста, особливо на феноетапі ОВ1. Безумовно, особливою декоративністю буде відрізнятися на тлі зеленого серпанка листя, що розпускаються, ландшафтна група рослин, в яку ввійдуть красиво-квітучі дерева і чагарники у фенофази Ц4, Ц5. Порівнюючи рівні дисперсії середньо-багаторічної фенодати вибраного виду і відповідної структурної одиниці ТФС, у даному випадку феноетапів ОВ1 і ОВ2, можна судити, наскільки біоритміка даного виду по цій фенофазі синхронна з ритмікою аборигенної дендрофлори. Якщо різниця ця статистично незначна, то незалежно від календарних дат фенофази (у випадку ранньої або пізньої весни), її настання буде завжди у цьому фенологічному етапі, тобто в один і той самий біологічний час. Далі з обліком біоекологічних особливостей, декоративних якостей використовуваних рослин ми можемо безпосередньо підходити до побудови ландшафтною композиції, охарактеризувавши її згаданими вище статистичними показниками.

Дуже зручно користуватися нашою моделлю при підборі асортименту гарно квітучих рослин для створення садів безперервного цвітіння. Закон послідовного цвітіння видів у ландшафті відображений кривими логнормального розподілу фенофаз "початок цвітіння" і "кінець цвітіння". Це дасть нам змогу скласти асортимент деревних рослин саду безперервного цвітіння з рослин, які послідовно змінюють один одного з врахуванням як початку цвітіння, так і його тривалості.

Таким чином, модель сезонної аспективності ландшафту у системі зі статистичною характеристикою багаторічних фенологічних спостережень над деревними рослинами є ключем до підбору видового асортименту рослин, основою для визначення загальних закономірностей динаміки дендрофлори, її особливостей в умовах м. Києва при побудові садово-паркових композицій з урахуванням сезонних аспектів як окремого виду, так і у цілому всієї дендрофлори.

Література

1. Бернштейн С.Н. Теория вероятностей. – М.-Л.: Гостехиздат, 1946. – 149 с.
2. Будыгин Н.Е. Фенологические наблюдения над древесными растениями. – Л.: Лесотехн. акад. – 1979. – 97 с.

3. Диденко Т.В. Предпосылки к анализу многолетних фенологических наблюдений деревьев и кустарников, интродуцированных у г. Киева // Интродукция и акклиматизация деревьев и кустарников, выращивание новых сортов. – К.: Наук. думка, 1989. – С. 32-38.

4. Шульц Г.Э. Общая фенология. – Л.: Наука, 1981. – 188 с.

УДК 582.734:712.4(477)

Ст. наук. співроб. Н.М. Трофименко¹,
канд. біол. наук – м. Київ

ИНТРОДУЦЕНТЫ З РОДИНЫ ROSACEAE JUSS. ДЛЯ МІСЬКИХ НАСАДЖЕНЬ В УКРАЇНІ

Національний ботанічний сад є одним із центрів, де інтродукують види з родини Rosaceae Juss. Колекція Rosaceae саду включає понад 300 видів і форм. І тільки цей генофонд є центром інтродукції та репродукції цих рослин, які вводяться в міські насадження. Однак, є ще багато прекрасних видів і декоративних форм, зосереджених лише в колекціях садів, оскільки є менш придатними для введення їх у насадження міст України. Ці види є стійкими, багатими на декоративні властивості та їх швидше можна використовувати у різних композиціях разом з рослинами їх роду і родини.

N.M. Trofymenko, Ph. D. – Kyiv

Introduction species of Rosaceae Juss. family for urban plantations in Ukraine

The National Botanical Garden is one of the plant introduction centers, as regards the Rosaceae Juss. family. The Rosaceae collection includes more than 300 species and forms in the garden. And just this genofond is the center of introduction and reproduction of these plants, which extended into urban plantation. However, there are still many beautiful species and ornamental forms, which are only in the garden collection, but are worthy of the introduction to the planting of greenery units of the Ukraine towns. These species are stable, reach the ornamental effect rather fast and may be used in various compositions both with plants within the genus and with plants of her genera and families.

Інтродукуючи рослини з інших регіонів, ботанічні сади є осередками зібрання найцікавіших і найдекоративніших рослин. Ретельне вивчення колекцій рослин дає змогу оцінити перспективність використання їх в умовах інтродукції, у тому числі та правильно відібрати декоративні рослини для поповнення асортименту для озеленення. Створення маточників, а потім розсадників для вирощування інтродуцентів з подальшим поширенням рослин місцевої репродукції – завжди було важливим напрямком у роботі ботанічних садів. І, безперечно, колекції ботанічних садів є осередками звідки черпалась різноманітність інтродукованих рослин для різних галузей зеленого будівництва [1-5].

Інтродуценти з родини Rosaceae Juss. – це широкий асортимент одних з найдекоративніших рослин, вдалий вибір серед них об'єктів для різноманітних композицій може задовольнити найвибагливіші смаки.

В Національному ботанічному саду ім. М.М. Гришка НАН України (НБС) зібрано понад 300 видів та форм Rosaceae, більшість з яких надзвичайно декоративні протягом усього вегетаційного періоду, окремі – і взимку (піраканти, таволги, горобини). Проте ще мало інтродуцентів з цієї родини представлено як у парках, так і в інших міських насадженнях, хоч саме представники уже поширених розсоцвітих часто створюють фон в озелененні міських об'єктів (абрикос, черемха,

вишня, горобина та деякі інші). У скверах м. Києва досить часто трапляються декоративні яблуні: куляста форма яблуні Сіверса, яблуні пурпурова та Недзвещького; пурпурова форма аличі (слива Писарда), махрова форма трилопатевого мигдалю, плакуча форма горобини звичайної. Подекуди вже є форма таволги японської – *Spirea japonica* 'Nana' та таволги Бумальда – *Sp.bumalda* 'Little Princess'.

Однак інтродуцентів родини Rosaceae, які б могли задовольнити і естетичні, і економічні вимоги до використовуваних в озелененні рослин, набагато більше. Ретельне вивчення їх в НБС дало змогу відібрати найкращі з них [6-9].

Нижче наведемо рослини з родини Rosaceae, які заслуговують на використання їх у зеленому будівництві завдяки надзвичайній декоративності та стійкості в умовах інтродукції.

Під *Malus* Mill.

- *M.pumila* Mill. та її форма 'Pendula'
- *M.spectabilis* та її форма 'Atropurpurea-semiplena'
- *M.baccata* L. (Borkh.)
- *M.manshurica* (Max.) Kom.
- *M.halliana* Koehne
- *M.toringoides* (Rehd.) Hughes
- *M.coronaria* (L.) Mill.
- *M.cerasifera* Spach.
- *M.ionensis* (Wood.) Britt.

Під *Pyrus* L.

- *P.elaeagnifolia* Pall.
- *P.georgica* Kanthath.
- *P.salicifolia* Pall.
- *P.betuliifolia* Bunge
- *P.calleriana* Dcne [10].

Під *Mespilus* L.

- *M.germanica* L.

Під *Padus* Mill.

- *P.pensilvanica* L.
- *P.virginiana* (L.) Mill.

Всі види *Amelanchier* Medic. [11].

Під *Amygdalus* L.

- *A.nana* L.

Під *Exochorda* Lindl.

Всі інтродуковані в НБС НАНУ чотири види.

Під *Pyracantha* Roem.

- *P.coccinea* Roem. та її форми 'Lalandii', 'Kasan'

Під *Sorbus* L.

- *S.mougeottii* Soy. et Gord.
- *S.aria* (L.) Grantz.
- *S.koehneana* Schneid.
- *S.intermedia* (Ehrh.) Pers.
- *S.pohuashanensis* (Hance) Hedl.

¹ Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України