

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ БОТАНІЧНИЙ САД ІМЕНІ М. М. ГРИШКА

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

ГОНЧАРЕНКО БОРИС ВАСИЛЬОВИЧ

УДК 582.916:[581.522.4+581.95](292.485:477)

ДИСЕРТАЦІЯ

**БІОЛОГО-ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИДІВ РОДУ
FORSYTHIA VANH ІНТРОДУКОВАНИХ
У ПРАВОБЕРЕЖНИЙ ЛІСОСТЕП УКРАЇНИ**

03.00.05 – ботаніка

біологічні науки

Подається на здобуття наукового ступеня
кандидата біологічних наук

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей,
результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело



Б. В. Гончаренко

(підпис, ініціали та прізвище здобувача)

Науковий керівник:

Кузнецов Сергій Іванович, доктор біологічних наук, професор

Київ – 2025

АНОТАЦІЯ

Гончаренко Б. В. Біолого-екологічні особливості видів роду *Forsythia* Vahl інтродукованих у Правобережний Лісостеп України. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук за спеціальністю 03.00.05 «Ботаніка». – Національний ботанічний сад імені М. М. Гришка НАН України, Київ, 2025.

Дисертацію присвячено комплексному дослідженню біолого-екологічних особливостей п'яти видів, гібриду та восьми сортів роду *Forsythia* інтродукованих у Правобережний Лісостеп України. Проаналізовано місце роду *Forsythia* у системі вищих рослин, його поширення, історію інтродукції, біолого-екологічні особливості. Наведено біоморфологічну характеристику досліджених рослин.

Вперше встановлено сезонні ритми росту і розвитку рослин інтродукованих видів і сортів роду в умовах Правобережного Лісостепу України і з'ясовано, що вони цілком відповідають кліматичним умовам цього регіону. Початок квітнення рослин триває упродовж третьої декади березня – другої декади квітня. Тривалість вегетаційного періоду коливається від $197,6 \pm 2,3$ діб (*F. giraldiana* Lingelsh.) до $220,4 \pm 1,5$ (*F. \times intermedia* 'Golden Ranchen').

Виявлено, що у інтродукованих у Правобережний Лісостеп України форзицій переважають рослини з довгими тичинковими нитками (флоральний диморфізм), що є перепорою для перезапилення і утворення плодів. Оцінено декоративність рослин 5 видів, 1 гібриду та 8 сортів роду *Forsythia* колекції НБС імені М. М. Гришка НАН України за комплексом ознак. Всі вони визначені як високодекоративні. Вперше встановлено ступінь зимостійкості, посухостійкості та стійкості до шкідників і хвороб рослин видів, гібриду і сортів роду *Forsythia* в умовах Правобережного Лісостепу. Оцінено успішність інтродукції та перспективи культивування представників роду *Forsythia* в умовах Правобережного Лісостепу України. Наголошено, що в зелених насадженнях

Правобережного Лісостепу рід *Forsythia* до цього часу використовується обмежено. За рахунок залучення перспективних видів і сортів запропоновано розширений асортимент рослин роду для використання в зеленому будівництві.

Ключові слова: рід *Forsythia*, насінне розмноження, вегетативне розмноження, ритм розвитку, декоративність, інтродукція рослин.

SUMMARY

Honcharenko B. V. **Biological and ecological features of species of the genus *Forsythia* Vahl introduced into the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine.**

Dissertation for obtaining the scientific degree of Candidate of Biological Sciences, specialty 03.00.05 Botany. M. M. Gryshko National Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, 2025.

The dissertation investigates the biological and ecological characteristics of five species, hybrid, and eight cultivars of the genus *Forsythia* introduced into the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine. Literary sources on the taxonomy, distribution, and ecological features of *Forsythia* were analyzed. The taxonomic composition of the *Forsythia* collection in the M. M. Gryshko National Botanical Garden of the NAS of Ukraine was identified. Morphological traits and introduction history in Ukraine and globally are summarized.

For the first time, the taxonomic composition of *Forsythia* collections across Ukrainian botanical institutions has been studied. Seasonal growth rhythms were examined, showing full synchrony with the local climatic conditions. Generative bud swelling occurs from mid-March to early April; flowering from late March to mid-April, lasting up to 20 days; the growing season ends in October–November, ranging from 197.6 to 220.4 days depending on the taxon.

A predominance of plants with long stamen filaments (floral dimorphism) was recorded, limiting pollination and fruiting. Ornamental traits such as crown structure, leaf and flower coloration, abundance of flowering, and shoot texture were assessed, with all accessions showing high decorative value. The study also evaluated winter

hardiness, drought tolerance, and pest and disease resistance. The introduction success and cultivation prospects of *Forsythia* taxa in the Right-Bank Forest-Steppe were confirmed. Despite limited current use, the research proposes an expanded assortment of promising *Forsythia* taxa for landscape planting in the region.

Key words: genus *Forsythia*, seed reproduction, vegetative reproduction, rhythm of development, decorativeness, introduction of plants.

СПИСОК ПРАЦЬ ЗДОБУВАЧА, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті в рецензованих журналах, що індексуються в міжнародних наукометричних базах даних Scopus та Web of Science:

1. **Honcharenko B.**, Demchenko O. Seasonal growth and development of taxa of the genus *Forsythia* Vahl in the conditions of Kyiv. Forestry ideas. 2024. Vol. 30. No2 (68) p. 211–220. (Особистий внесок здобувача – проведення польових досліджень, статистичний аналіз даних, написання тексту статті). https://forestry-ideas.info/issues/issues_Index.php?journalFilter=75

Монографії:

2. Демченко О. О., **Гончаренко Б. В.** Біоекологічні особливості представників родів *Viburnum* L. та *Forsythia* Vahl в Правобережному Лісостепу України: монографія, Київ, ФОП Ямчинський О. В., 2022., 315 с. (Особистий внесок здобувача – проведення польових досліджень, статистичний аналіз отриманих результатів, підготовка тексту та ілюстрацій монографії до друку).

Статті у наукових фахових виданнях:

3. **Гончаренко Б. В.** Форзиції (*Forsythia* Vahl) у міських насадженнях та ботанічних садах м. Києва. Інтродукція рослин. Київ, 2005, Вип. 1, С. 62–64. <https://core.ac.uk/download/236678792.pdf>

4. **Гончаренко Б. В.**, Медін Н. В. Фітосанітарна оцінка форзицій (*Forsythia* Vahl) у зв'язку з інтродукцією в Правобережному Лісостепу України. Інтродукція рослин, Київ, 2008, Вип. 4, С. 121–124. (Особистий внесок здобувача – участь у маршрутному обстеженні насаджень, ботанічна ідентифікація представників роду *Forsythia*, підготовка тексту статті до друку). <http://jnas.nbu.gov.ua/article/UJRN-0001036883>

5. **Гончаренко Б. В.** Перспективи використання видів та культиварів роду форзиція (*Forsythia* Vahl) в зеленому будівництві в Правобережному Лісостепу України. Інтродукція рослин, Київ, 2009, Вип. 1. С. 68–72. http://nbuv.gov.ua/UJRN/IR_2009_1_12.

6. **Гончаренко Б. В.** Декоративнолистяні види та культивари роду *Forsythia* Vahl у дендрарії Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України. Інтродукція рослин, Київ, 2014, Вип. 1 (61), С. 79–83.
<http://www.nbg.kiev.ua/upload/introd/Intr-N1-14.pdf>

7. **Гончаренко Б. В.** Оцінка успішності та перспективності інтродукції. ступеня акліматизації представників *Forsythia* Vahl у дендрарії Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України Біоресурси та природокористування, Київ, 2014, Т.6, №5-6. С. 119–126.
http://nbuv.gov.ua/UJRN/bpc_2014_6_5-6_23

**Матеріали та тези доповідей у збірниках міжнародних і
 всеукраїнських конференцій:**

8. **Гончаренко Б. В.** Внутрішньовидове різноманіття форзицій (*Forsythia* Vahl) та його використання в озелененні в Поліссі та Лісостепу України. Проблеми збереження, відновлення та збагачення біорізноманітності в умовах антропогенно зміненого середовища: Матер. міжнар. наук. конф., (Кривий Ріг, 16–19 травня, 2005 р.), Дніпропетровськ, 2005. С. 188–189.

9. **Гончаренко Б. В.** Історія інтродукції видів та форм роду форзиція (*Forsythia* Vahl) в НБС імені М.М. Гришка НАН України. Актуальні проблеми дослідження та збереження фіторізноманіття: Матер. конф. молодих учених-ботаніків (6–9 вересня 2005 р., м Умань, Національний дендрологічний парк “Софіївка” НАН України). Київ, 2005. с. 121.

10. **Гончаренко Б. В.** Використання видів та культиварів роду форзиція (*Forsythia* Vahl) в озелененні. Теоретичні та прикладні аспекти інтродукції рослин і зеленого будівництва; Матер. VI міжнар. наук. конф. молодих дослідників (Кривий Ріг, 26–29 квітня, 2006 р.), Кам’янець-Подільський, 2006, С. 10–11.

11. Пархоменко Л. І., **Гончаренко Б. В.** Використання видів роду *Forsythia* Vahl у композиціях деревних насаджень із видами роду береза (*Betula* L.). Старовинні парки і ботанічні сади – наукові центри збереження біорізноманіття та охорона історико-культурної спадщини: Матер. міжнар. наук. конф. присвяченої

210-річчю Національного дендропарку «Софіївка» НДІ НАН України, (Умань, 25–28 вересня, 2006 р.), Умань, 2006. с. 179–180.

12. Медін Н. В., **Гончаренко Б. В.** Стійкість проти ураження хворобами та шкідниками інтродукованих видів роду форзиція (*Forsythia* Vahl) в умовах Києва. Алелопатія та сучасна біологія: Матер. міжнар. наук. конф. присвяченої 80-річчю з дня народження академіка Андрія Миайловича Гродзинського (1926–1988), (Київ, 17–19 жовтня 2006 р.), Київ, 2006. с. 315–318.

13. **Гончаренко Б. В.**, Маринич І. С. Використання в озелененні представників роду *Forsythia* Vahl у композиціях зі шпильковими. Роль ботанічних садів та дендропарків у збереженні та збагаченні біологічного різноманіття: Матер. міжнар наук конф., (Київ, 28–31 травня, 2013 р.), Київ, 2013. С. 62–63

14. **Гончаренко Б. В.** Оцінка декоративності інтродукованих у дендрарій Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України представників роду *Forsythia* Vahl. Біоресурси лісових та урбанізованих екосистем: відтворення, збереження і раціональне використання: Матер. міжнар. наук.-практ. конф., (Київ, 23–24 квітня, 2015 р.), Київ, 2015. С. 128–130.

15. Трофименко Н. М., **Гончаренко Б. В.** Використання біорізноманіття красивоквітучих інтродуцентів в урболандшафтах. Виклики ХХІ століття та їхнє вирішення у лісовому комплексі і довкіллі: Тези доп. міжнар. наук.-практич. конф. присвяченої 175-річчю Навчально-наукового інституту лісового і садово-паркового господарства НУБіП України та 90-річчю ВП НУБіП України «Боярська лісова дослідна станція». (Київ, 07–09 жовтня, 2015 р.), Київ, 2015 р. с. 169–170.

16. **Гончаренко Б. В.**, Трофименко Н. М., Дорошенко О. К. Інтродукція рослин родів *Forsythia* Vahl та *Magnolia* L. у дендрарій Національного ботанічного саду імені М. М. Гришка НАН України. Сучасні тенденції збереження, відновлення та збагачення фіторізноманіття ботанічних садів і дендропарків: Міжнар. наук. конф. присвяченої до 70-річчя дендрологічного парку

«Олександрія» як наукової установи НАН України. (Біла Церква, 23–25 травня, 2016 р.). Біла Церква, 2016. С 101–103.

17. Похільченко О. П., Вакуленко Т. Б., Бойко Н. М., **Гончаренко Б. В.**, Кругляк Ю. М. Нерівномірне плодоношення *Forsythia* Vahl як наслідок диморфізму квітки. Збереження різномайття рослинного світу у ботсадах та дендропарках: традиції, сучасність, перспективи: Матер. міжнар. науч. конф. до 230-річчя дендропарку «Олександрія» (Біла Церква, 19–20 вересня, 2018 р), Біла Церква, 2018. С. 317–321.

18. **Гончаренко Б. В.**, Олійник Н. З., Якименко Г. В. Вплив квітування представників роду *Forsythia* Vahl на психоемоційний стан пацієнтів під час прийому сімейним лікарем. Perspectives of contemporary science: theory and practice. Proceedings of the 12 th International scientific and practical conference. SPC “Sci-conf.com.ua”. Lviv, Ukraine. 2025. Pp. 134–137.

Інші наукові публікації:

19. **Гончаренко Б. В.** Методичні рекомендації з використання видів та культиварів роду форзиція (*Forsythia* Vahl) в декоративних насадженнях Правобережного Лісостепу України. Київ: Наук. світ, 2007 – 19 с.

20. Трофименко Н. М., **Гончаренко Б. В.** Окремі перспективні красивоквітучі деревні інтродуценти для оптимізації садово-паркових ландшафтів. Запорожский медицинский журнал №2/2008 (4) Т.2., С. 13–15.

21. **Гончаренко Б. В.** Родина *Oleaceae* – Маслинові. Анотований каталог різновидів, культиварів, форм деревних та кущових рослин. Ч.ІІІ. Красивоквітучі та декоративно-листяні дерева і кущі (Полісся і Лісостеп України) / [Автори Н. М. Трофименко, **Б. В. Гончаренко**, О. О. Демченко, О. М. Якобчук та ін.]. К.: Фітосоціоцентр, 2009. 52 с.

22. **Гончаренко Б. В.** Під *Forsythia* Vahl. Асортимент дерев, кущів та ліан для ландшафтного будівництва України / за науковою редакцією Кузнецова С. І. та Кушніра А. І.. К, 2020. С 217–219.

ЗМІСТ

	Стор
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ І СКОРОЧЕНЬ	11
ВСТУП	12
РОЗДІЛ 1. СИСТЕМАТИЧНА ТА ЕКОЛОГО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ <i>FORSYTHIA</i> , ІНТРОДУКОВАНИХ У ПРАВОБЕРЕЖНИЙ ЛІСОСТЕП УКРАЇНИ	17
Висновки до розділу 1	39
РОЗДІЛ 2. ІСТОРІЯ ІНТРОДУКЦІЇ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ <i>FORSYTHIA</i> У СВІТІ ТА У ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	41
2.1. Історія інтродукції представників роду <i>Forsythia</i> у світі	42
2.2. Історія інтродукції найпоширеніших представників роду <i>Forsythia</i> у Правобережному Лісостепу України	48
Висновки до розділу 2	52
РОЗДІЛ 3. ПРИРОДНІ УМОВИ, МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	54
3.1. Порівняльний аналіз кліматичних умов районів природного поширення рослин видів роду <i>Forsythia</i> та умов Правобережного Лісостепу України	54
3.2. Матеріали досліджень	71
3.3. Методи досліджень	72
РОЗДІЛ 4. БІОЛОГО-ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ І РОЗВИТКУ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ <i>FORSYTHIA</i>	75
4.1. Особливості росту та розвитку	76
4.1.1. Особливості квітування та плодоношення	85
4.1.2. Ріст пагонів і тривалість вегетації	96

4.2. Стійкість представників роду <i>Forsythia</i> проти дії несприятливих чинників довкілля району інтродукції	99
4.2.1. Зимостійкість і морозостійкість	100
4.2.2. Посухостійкість	127
4.2.3. Стійкість до ураження хворобами та пошкодження шкідниками	136
4.3. Особливості насінного та вегетативного розмноження	141
Висновки до розділу 4	152
РОЗДІЛ 5. ПЕРСПЕКТИВНІСТЬ ІНТРОДУКЦІЇ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ <i>FORSYTHIA</i> ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	155
5.1. Перспективність інтродукції представників роду <i>Forsythia</i>	155
5.2. Перспективні напрямки використання представників роду <i>Forsythia</i> в Правобережному Лісостепу України	159
Висновки до розділу 5	169
ВИСНОВКИ	172
ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ	174
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	175
ДОДАТКИ	198

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ І СКОРОЧЕНЬ

БСКНУ – Ботанічний сад імені акад. О. В. Фоміна Київського національного університету імені Тараса Шевченка

ІБМП – індексований бал морозного пошкодження

$M_{\text{ІБМП}}$ – середнє значення індексованого бала морозного пошкодження

Σ_M ІБМП – сума середніх значень індексованих балів морозного пошкодження всіх тканин певних частин пагона

КП УЗН – комунальне підприємство з утримання зелених насаджень

НАН України – Національна академія наук України

НБС – національний ботанічний сад імені М.М. Гришка НАН України

НУБіП України – Національний університет біоресурсів та природокористування України

Півн.-Сх. – північно-західний

Півн. – північний

Півн.-Зах. – північно-західний

Схід. – східний

Центр. – центральний

Півд.-Зах. – півдєно-західний

var. – variety (різновид)

$T^{\circ}\text{C}$ – температура в градусах Цельсія

$\Sigma_{\text{еф}T} > 5^{\circ}\text{C}$ – сума ефективних (вище $+5^{\circ}\text{C}$) температур

Σ_T – сума активних (вище $+10^{\circ}\text{C}$) температур

× – знак що вказує на гібридне походження рослини

ВСТУП

Важливим аспектом вирішення проблем оптимізації навколишнього середовища є науково обґрунтоване, багатопланове використання природних ресурсів для досягнення визначених цілей, у тому числі й для створення витривалих до несприятливих чинників довкілля високоестетичних зелених насаджень.

Декоративність та санітарно-гігієнічні якості зелених насаджень залежать, в першу чергу, від видового та формового складу дерев і кущів. При сучасному різноманітті видів, гібридів, різновидів, форм та культиварів деревних рослин, їх добір для специфічних умов певного об'єкту зеленого будівництва буває нелегким, оскільки для цього необхідні знання біологічних, морфологічних та декоративних особливостей цих рослин.

Актуальність теми. Збагачення асортименту культивованих в Україні декоративних деревних рослин – важливе завдання для вирішення питання раціонального використання рослинних ресурсів шляхом інтродукції та всебічного дослідження перспективних видів, гібридів і сортів.

Значно покращити склад та підкреслити декоративну виразність існуючих та нових зелених насаджень можна залученням перспективних інтродуцентів, до яких належать і представники роду *Forsythia*. Своїми декоративними особливостями, швидким ростом, можливістю широкого композиційного використання у насадженнях різного призначення та іншими цінними властивостями вони істотно вирізняються з-поміж аборигенних й інтродукованих рослин.

Нині у Правобережному Лісостепу України в озелененні використовують рослини кількох видів, гібридів та близько десяти сортів роду *Forsythia*. Більшість із них культивуються лише в ботанічних садах. Це зумовлено відсутністю достатніх відомостей про видове та внутрішньовидове різноманіття роду, біологічні та екологічні особливості в умовах культури, тощо. Окремі дані щодо біолого-екологічних особливостей цих рослин трапляються в низці робіт

(Шубенко, 1999; Kim, 1999; Клименко, 2003; Kim, Kim, 2011; Филоненко, 2012 та ін.). В Україні комплексних досліджень біолого-екологічних особливостей інтродукованих представників роду *Forsythia* не проводилося. Тому, всебічне дослідження видового та внутрішньовидового різноманіття рослин роду *Forsythia*, питань їх інтродукції, біолого-екологічних особливостей та перспектив культивування є, безумовно, актуальним.

Зв'язок роботи з науковими програмами. Дисертаційна робота виконана у відділі дендрології Національного ботанічного саду імені М. М. Гришка НАН України у 2003–2025 рр. відповідно до напрямків його науково-дослідницьких робіт, а саме пов'язана з темами: «Біолого-екологічні та ландшафтні основи формування міських і паркових культурфітоценозів в Україні у зв'язку з їх оптимізацією» (2005–2009 рр.) (№ ДР 0105U00427); «Наукові основи оптимізації паркових культурфітоценозів та прогнозування локальної перспективності інтродуцентів в умовах України» (2010–2014 рр.) (№ ДР 0110U002379) та «Еколого-біологічні основи збагачення, відновлення та збереження колекційних, міських і паркових культурфітоценозів в Україні в умовах кліматичних та антропогенних змін» (2015–2019 рр.) (№ ДР 0115U000708). До робіт над цими темами здобувач залучався як відповідальний виконавець окремих підрозділів.

Мета та завдання досліджень. Мета роботи – дослідити біолого-екологічні особливості представників роду *Forsythia*, опрацювати методи розмноження в умовах культури, оцінити успішність інтродукції і перспективи культивування рослин видів, гібриду і сортів роду *Forsythia*, інтродукованих у Правобережний Лісостеп України.

Для досягнення поставленої мети були визначені такі завдання:

- проаналізувати за літературними джерелами систематичний склад представників роду *Forsythia* у Правобережному Лісостепу України, обстежити осередки їх інтродукції та оцінити декоративні властивості цих рослин;
- узагальнити досвід інтродукції рослин видів, гібридів та сортів роду *Forsythia* в світі та в Україні;

- дослідити сезонні ритми росту і розвитку рослин роду *Forsythia*, особливості квітування й плодоношення, визначити їх біолого-екологічні особливості (зимо-, морозо- та посухостійкість) в умовах інтродукції;
- з'ясувати особливості розмноження представників роду *Forsythia* в умовах інтродукції;
- оцінити ступінь успішності адаптації інтродукованих рослин роду *Forsythia*;
- розробити рекомендації щодо використання представників роду *Forsythia* у ландшафтному будівництві у Правобережному Лісостепу України;
- збагатити таксономічний склад міських зелених насаджень м. Києва та ботанічних установ Правобережного Лісостепу України рослинами перспективних видів, гібридів та сортів роду *Forsythia*.

Об'єкт дослідження: інтродуковані у Правобережний Лісостеп України рослини п'яти видів, гібриду та восьми сортів роду *Forsythia*.

Предмет дослідження: : біолого-екологічні та декоративні особливості інтродукованих у Правобережний Лісостеп України рослин п'яти видів, гібриду та восьми сортів роду *Forsythia*.

Методи дослідження: біолого-екологічні, біометричні, візуально-описові, морфологічні, польові, лабораторні, статистичні.

Наукова новизна одержаних результатів. Отримано нові відомості щодо біолого-екологічних особливостей інтродукованих у Правобережний Лісостеп України рослин роду *Forsythia*. Встановлено їх сезонні ритми росту і розвитку, досліджено узгодженість цих ритмів з природно-кліматичними умовами регіону, ступінь зимостійкості, посухостійкості й стійкості до ураження хворобами та пошкодження шкідниками. Оцінено успішність інтродукції та перспективи культивування представників роду *Forsythia* в умовах Правобережного Лісостепу України. Встановлено, що у колекції форзицій дендрарію НБС імені М. М. Гришка НАН України переважають рослини з довгими тичинковими нитками (флоральний диморфізм), що є перепорою для перехресного запилення та утворення плодів у більшості рослин.

Практичне значення одержаних результатів. До колекції роду *Forsythia* дендрарію НБС імені М. М. Гришка НАН України вперше залучено рослини *F. × maluch*, п'яти сортів: *F. viridissima* 'Weber's Bronx', *F. ovata* 'French's Florence', *F. × intermedia* 'Beatrix Farrand', *F. × intermedia* 'Golden Times', *F. × intermedia* 'Nana', та повторно інтродуковано рослини двох видів: *F. europaea* Deg. & Bald. і *F. saxatilis* Nakai.

Для покращення декоративності зелених насаджень 15 підприємствам України передано посадковий матеріал інтродуцентів роду *Forsythia*. З метою ширшого впровадження рослин цього роду у зелені насадження регіону досліджень розроблено «Методичні рекомендації з використання видів та культиварів роду *Forsythia* Vahl» (2007) та частину розділу «Анотованого каталогу різновидів, культиварів, форм деревних та кущових рослин. Ч. III. Красивоквітучі та декоративно-листяні дерева й кущі (Полісся та Лісостеп України)» (2009). «Методичні рекомендації...» передані КП УЗН Голосіївського району м. Києва та гімназії-інтернату №13 м. Києва. «Анотований каталог...» передано: Державному комітету лісового господарства України, нині – Державне агенство лісових ресурсів України та іншим підприємствам. Викладений у них матеріал використовується працівниками цих установ для ботанічної ідентифікації деревних інтродуцентів. Окремі розділи методичних рекомендацій використовуються вчителями гімназії-інтернату №13 м. Києва при викладанні дисциплін «Біологія» та «Природознавство». Матеріали дисертації можуть бути використані у навчальному процесі ЗВО при викладанні курсів «Ботаніка», «Дендрологія», «Декоративне садівництво» та «Паркознавство».

Для подальшої інтродукції в Правобережний Лісостеп України запропоновано асортимент перспективних представників роду *Forsythia*.

Особистий внесок здобувача. Дисертаційна робота є самостійним завершеним дослідженням. Автором самостійно опрацьовано необхідну для досліджень наукову літературу, обґрунтовано теоретичні положення, проведено стаціонарні польові та лабораторні дослідження, проаналізовано та узагальнено

результати експериментів, сформульовано висновки. Результати досліджень відображено у дисертації та у наукових працях.

Апробація результатів дисертації. Результати роботи та основні матеріали дисертації доповідались і обговорювались на: Міжнародній науковій конференції «Старовинні парки і ботанічні сади – наукові центри збереження біорізноманіття» (Умань, 2006 р.); Міжнародній науковій конференції, присвяченої 80-річчю з дня народження академіка А. М. Гродзинського (1926–1988) «Алелопатія та сучасна біологія» (Київ, 2006 р.); Міжнародній науковій конференції «Роль ботанічних садів і дендропарків у збереженні та збагаченні біологічного різноманіття урбанізованих територій» (Київ, 2013 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Біоресурси лісових та урбанізованих екосистем: відтворення, збереження і раціональне використання» (Київ, 2015 р.); Міжнародній науковій конференції «Сучасні тенденції збереження, відновлення та збагачення фіторізноманіття ботанічних садів і дендропарків» (Біла Церква, 2016 р.); Міжнародній науковій конференції «Збереження різноманіття рослинного світу у ботсадах та дендропарках» (м. Біла Церква, 2018 р.); XII Міжнародній науково-практичній конференції «Perspectives of contemporary science: theory and practice» (м. Львів, 2025 р.) та ін..

Публікації. За матеріалами дисертації опубліковано 22 наукові праці, у тому числі: стаття в рецензованому журналі що індексується в міжнародних наукометричних базах даних Scopus та Web of Science, монографія, шість статей (у т. ч. п'ять – у наукових вітчизняних фахових виданнях), каталог, асортимент, методичні рекомендації та одинадцять публікацій – у матеріалах і збірниках тез наукових конференцій.

Структура та обсяг дисертації. Дисертаційна робота представлена у вигляді рукопису і викладена на 221 сторінці комп'ютерного тексту. Складається зі вступу, 5 розділів, висновків, практичних рекомендацій, списку використаних джерел та додатків. Робота містить 22 таблиці і 38 рисунків. Список використаних джерел нараховує 237 найменувань, із них 30 – латиницею. До додатків включено 16 актів, 4 довідки та таблиця

РОЗДІЛ 1

СИСТЕМАТИЧНА ТА ЕКОЛОГО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ *FORSYTHIA*, ІНТРОДУКОВАНИХ У ПРАВОБЕРЕЖНИЙ ЛІСОСТЕП УКРАЇНИ

Досліджувані нами об'єкти – рослини, які вступили у генеративну фазу розвитку. Морфологічна характеристика інтродуцентів роду *Forsythia* наведена на підставі огляду літератури (Rehder, 1949; Деревья..., 1960; Krüssmann, 1977; Кохно..., 1986; Flora of China, 1996), дослідження рослин колекцій та гербарних зразків гербарію НБС імені М. М. Гришка НАН України.

У своїй філогенетичній системі А. Л. Тахтаджян (1987) рід *Forsythia* відносить до відділу *Magnoliophyta*, класу *Magnoliopsida*, підкласу *Lamiidae*, надпорядку *Gentiananae*, порядку *Oleales*, родини *Oleaceae*, триби *Forsythieae* (рис. 1.1). Нині родина *Oleaceae* залишається визнаною, хоча філогенія вищих таксонів зазнала перегляду (Angiosperm..., 2016).

(Тахтаджян, 1987)		APG IV	
Царство:	Plantae	Царство:	Plantae
Відділ	Magnoliophyta	Клада:	Tracheophyta
Клас	Magnoliopsida	Клада:	Angiosperms
Підклас	Lamiidae	Клада:	Eudicots
Надпорядок	Gentiananae	Клада:	Asterids
Порядок	Oleales	Порядок:	Lamiales
Родина:	Oleaceae	Родина:	Oleaceae
Триба:	Forsythieae	Триба:	Forsythieae
Рід:	Forsythia	Рід:	Forsythia

Рис. 1.1 Місце роду *Forsythia* у філогенетичних системах квіткових рослин А. Л. Тахтаджяна (1987) та APG IV (Angiosperm..., 2016)

Донині серед дослідників немає одностайної думки щодо кількості видів у роді *Forsythia*. Більшість з них вважають, що цей рід об'єднує 6 видів, а саме:

Forsythia europaea, *F. giraldiana* Lingelsh., *F. ovata* Nakai, *F. suspensa* (Thunb.) Vahl, *F. viridissima* Lindl. та *F. × intermedia* Zab. (Аксенов, Аксенова, 2000; Булыгин, Ярмишко, 2003; Гродзинський, 1985; Гроздова та ін., 1986; Деревья..., 1960; Кохно, 1986; Красивоцветущие кустарники, 1988; Липа, 1977; Ляпунова, 1962a, 1962b; Плотникова, 1994; Пшенникова, 2002; Рубцов, 1997; Рубцова ін., 1974; Krüssmann, 1965; Krüssmann, 1977). Alfred Rehder (1949) вважав, що у світі існує 7 видів роду *Forsythia*. Наведений вище список ним розширюється за рахунок *F. japonica* Mak. При цьому А. Rehder вказував на спорідненість *F. europaea* та *F. giraldiana* й *F. giraldiana* та *F. ovata*. Markgraf Fr. (Markgraf, 1930), визнаючи існування 6 видів у роді *Forsythia*, *F. ovata* та *F. japonica* вважав синонімами. На думку інших дослідників рід *Forsythia* об'єднує 8 видів (Вісюліна, 1957; Гладкова, 1981; Заячук, 2008; Калініченко, 2003; Нieke, 1994; Hilliers, 1973). У "Flora of China" (Flora... 1996) згадується 11 видів роду *Forsythia*, з яких у різних частинах Китаю зростають рослини 6, а саме: *F. giraldiana*, *F. likiangensis* Ching & K. M. Feng., *F. mira* M. C. Chang, *F. suspensa*, *F. viridissima* та нотовиду (POWO, 2025) *F. × mandschurica* Uyeki (достовірно відомий лише один батьківський вид – *F. ovata*). Крім того, за літературними даними, рослини 2^{ох} видів роду *Forsythia* поширені в Японії: *F. japonica* та *F. togashii* Н. Нара; 4^{ох} видів – у Кореї: *F. koreana* Nakai, *F. ovata*, *F. saxatilis*, *F. velutina* Nakai; одного виду, а саме *F. europaea* – у Південно-Східній Албанії та прилеглої частині Косово (Булыгин, Ярмишко, 2003; Деревья..., 1960; Жизнь растений, 1974; Жизнь растений, 1981; Заячук, 2008; Колесников, 1974; Кохно, 1986; Красивоцветущие кустарники, 1988; Ляпунова, 1962a, 1962b; Рубцова ін., 1974; Тахтаджян, 1978; Krüssmann, 1965; Rehder, 1949; Wolf, Hebb, 1971). У світі також відомо кілька гібридів: *F. × intermedia* (батьківська пара філогенетичними дослідженнями не встановлена), *F. × variabilis* (*F. ovata* × *F. suspensa*), *F. × medowlark* (*F. europaea* × *F. ovata*) та ін. (Dale, Herman, 1984; Nieke, 1994; Kim, 1999).

К.-J. Kim (1999) Досліджуючі молекулярну філогенію представників роду *Forsythia* визнав існування у світі 13 видів цього роду. У своїх дослідженнях у

якості однієї із зовнішніх груп він використав *Abeliophyllum disticum* Nakai (*Abeliophyllum* Nakai монотипний рід), який часто називають “біла форзиція”). На підставі своїх досліджень він обґрунтував поділ 9 видів роду *Forsythia* на 4 групи: 1) *F. suspensa*; 2) *F. europaea* – *F. giraldiana*; 3) *F. ovata* – *F. japonica* – *F. viridissima*; 4) *F. koreana* – *F. manshurica* – *F. saxatilis*.

F. europaea ідентифікована ним як сестринський вид *F. giraldiana*. За припущенням цього вченого *F. europaea* виникла унаслідок недавнього поширення на значні відстані.

Визнаючи існування *F. × intermedia*, К.-J. Kim (Kim, 1999) вказує на те, що *F. suspensa* та *F. viridissima*, однозначно, ни є її батьківською парою, як це вважалося раніше.

D.-K. Kim та J.-H. Kim звертають увагу на те, що до триби *Forsythieae* входить два роди: *Abeliophyllum* та *Forsythia*. Вони зазначають що філогенетичний статус роду *Abeliophyllum* до останнього часу лишався суперечливим. Грунтовними дослідженнями ці вчені довели незалежність *Abeliophyllum* від *Forsythia*. Щодо об'єму роду *Forsythia* вони визнають існування у світі 13 видів цього роду. D. K. Kim та J.-H. Kim дослідили 9 видів та 1 гібрид з роду *Forsythia* та запропонували поділ досліджених таксонів на 3 лінії:

(а) ONJ (клада *F. ovata* – *F. nakaii* – *F. japonica*);

(б) VGE (*F. viridissima* – *F. giraldiana* – *F. europaea*);

(С) KISS (*F. koreana* – *F. × intermedia* – *F. saxatilis* – *F. suspensa*).

Отримані ними результати не підтверджують гібридне походження *F. × intermedia* від *F. suspensa* та *F. viridissima*. D.-K. Kim та J.-H. Kim зазначають що для встановлення таксономічної приналежності цього гібриду потрібні подальші дослідження (Kim та Kim, 2011).

У 2018 р. Y.-H. На зі співавторами (На et al., 2018) у своїй праці «Molecular Phylogeny and Dating of *Forsythieae* (Oleaceae)...» із посиланням на APG IV також вказують на те, що триба *Forsythieae* об'єднує два роди рослин, а саме: *Abeliophyllum* та *Forsythia*. Обидва роди рослин з однаковим каріотипом і числом хромосом ($x = 14$).

З метою з'ясування філогенії та біогеографічної історії триби вони дослідили 11 повних геномів хлоропластів та ядерних послідовностей ДНК *cycloidea2*: *Abeliophyllum disticum* та 10 видів *Forsythia*. У результаті аналізу отриманих даних вчені визначили *Abeliophyllum* (окрема клада) як сестринський до *Forsythia*; рід *Forsythia* поділили на 3 клади *F. likiangensis* та *F. giraldiana* (клада 1) вони визначили базальними лініями; за ними розмістили *F. europae* (клада 2), наголосивши на тому що *F. europae* не групується ні з *F. giraldiana* як це вважалось раніше (Kim, 1999; Kim та Kim, 2011), ні з *F. likiangensis* та є сестринським видом для решти видів з роду *Forsythia*. Края листової пластинки рослин видів віднесених до цих двох клад дрібнопилчасті або цільні. Решта видів вчені віднесли до клади 3 та розподілили на дві субклади: а) *F. ovata*, *F. velutina* та *F. japonica* (рослини цих видів з широкояйцеподібними листками; монофілія цієї групи також підтримується й молекулярними даними); б) *F. suspensa*, *F. saxatilis*, *F. viridissima* та *F. koreana* (листки *F. suspensa* широкояйцеподібні, листки рослин решти видів – ланцетні).

Співавтори методами молекулярного датування та біогеографічної реконструкції встановили що коронний вузол *Forsythieae* сформувався 16,6 млн років тому у міоцені. Вік останнього загального предка *Forsythia* вони оцінили у 7,1 млн років тому. У межах роду формування коронного вузла для клади 1 оцінено у 0,3 млн років тому. Види триби *Forsythieae* радіально поширились з території Східного Китаю де сформувались у міоцені. Час розходження між Європою (*F. europaea*) та Східною Азією (решта видів роду) оцінено ними у 5,2 млн. років тому. При цьому вони зазначають що видоутворення *F. europaea* відбулось у наслідок вікаріатства та розселення в період пізнього міоцену по пліоцен.

У подальшому ми опиратимемося саме на результати цієї роботи, оскільки вважаємо її найобґрунтованішою.

На давність походження флори Китайсько-Японської флористичної підобласті, у межах якої знаходяться ареали більшості видів роду *Forsythia*, також вказує Л. С. Плотникова (1971).

Низка авторів (Гладкова, 1981; Деревья, 1960; Krüssmann, 1977; та ін.) зазначають, що диз'юнкція ареалу також вказує на давність цього роду.

А. В. Філоненко (2012) довів, що представники роду *Forsythia* найпримітивніші у родині та найближчі до ацестрального таксону.

Рослини роду *Forsythia* – це листопадні кущі. Гілки зазвичай голі, порожнисті або з пластинчастою серцевиною. Бруньки з зовнішніми лусками. Листки супротивні прості або трійчасті, пилчасті або цілокраї, зрідка опушені, іноді 3-лопатеві або 3-лишкові (рис. 1.2). Серед представників роду *Forsythia* трапляються декоративно-листяні сорти (Гончаренко, 2014).

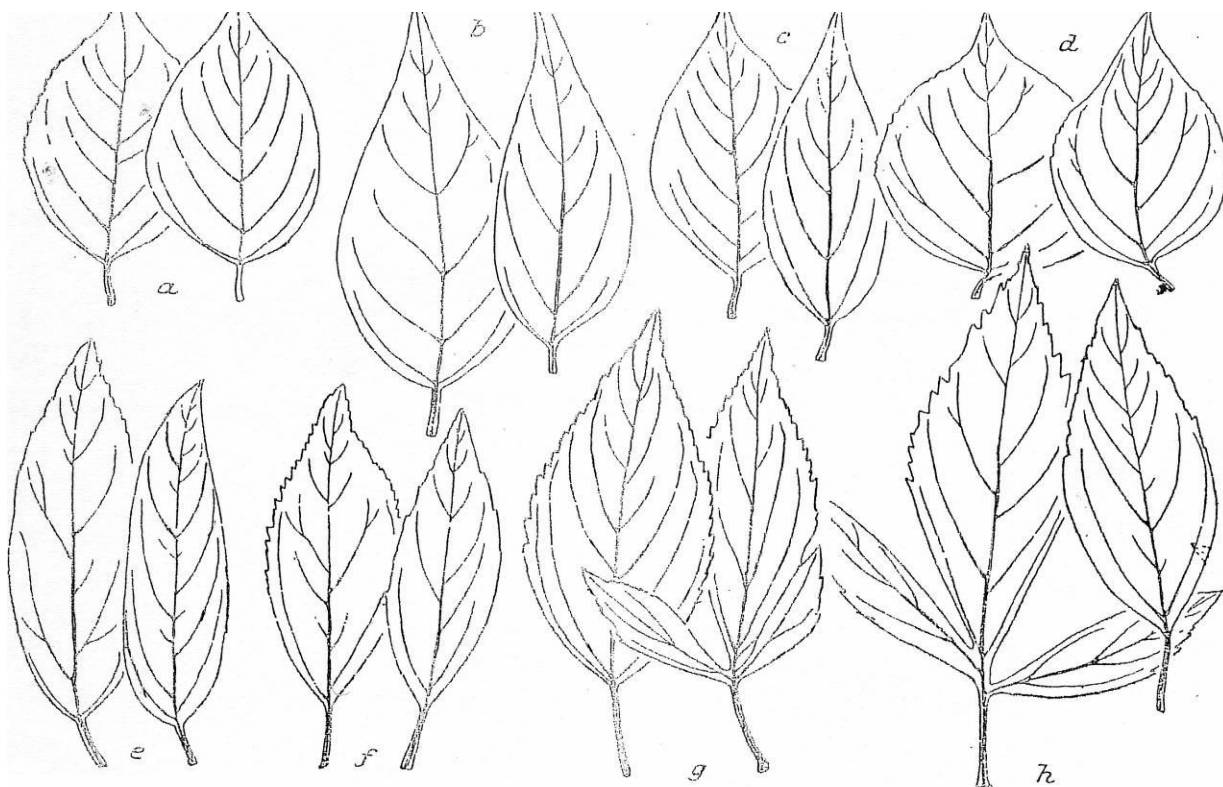


Рис. 1.2 Форма листків рослин з роду *Forsythia*, за (Krüssmann, 1965):

a) *F. europaea*; b) *F. giraldiana*; c) *F. japonica*; d) *F. ovata*; e) *F. viridissima*;

f) *F. × intermedia* 'Spectabilis'; g) *F. × intermedia* 'Densiflora';

h) *F. × intermedia* 'Primulina'

Квітки гетеростильно-диморфні, від лимонно-жовтих до насичено-жовтих, на квітконосах, зазвичай розташовані по 1–3 (6) в пазухах. У межах роду різняться за своєю формою, на що вказував Krüssmann G. (1977) (рис. 1.3).

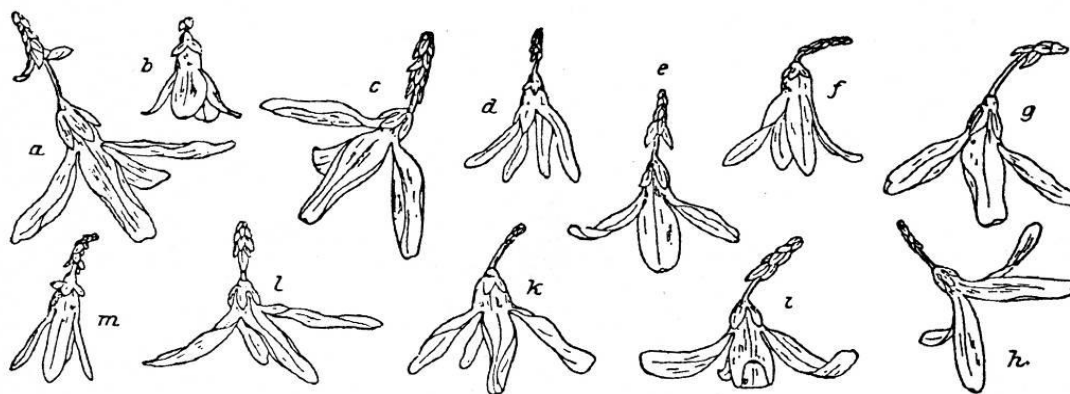


Рис. 1.3 Форма квітки представників роду *Forsythia*, за (Krüssmann, 1965):

- a) *F. suspensa* 'Variegata'; b) *F. ovata*; c) *F. × intermedia* 'Vitellina'; d) *F. giraldiana*;
 e) *F. suspensa* var. *fortunei*; f) *F. viridissima*; g) *F. suspensa* var. *sieboldii*;
 h) *F. × intermedia* 'Primulina'; i) *F. × intermedia* 'Densiflora'; k) *F. japonica*;
 l) *F. × intermedia* 'Spectabilis'; m) *F. europaea*

Чашечка глибоко 4-роздільна; віночок (1,5) 2–4 (6) см у діаметрі, з короткою дзвоникоподібною трубкою та 4 великими видовженими долями; тичинок – 2, прикріплених до трубочки віночка, з пиляками, що виступають з трубки; стовпчик тоненький, з 2-лопатевим рильцем, довший або коротший від тичинок, з вираженою гетеростилією (рис. 1.4).

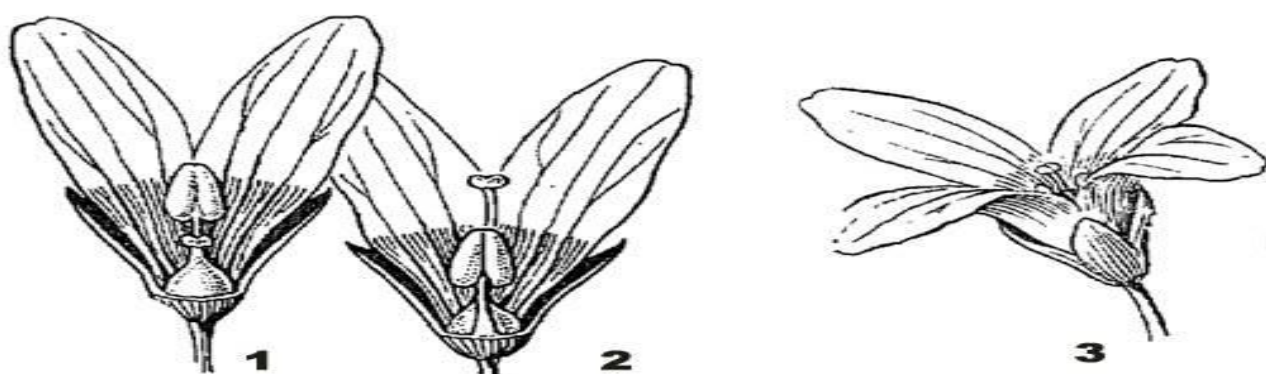


Рис. 1.4. Гетеростилія стовпчиків квітки *Forsythia*

на прикладі квітки *F. suspensa*, за (Гладкова, 1981):

1. Короткостовбча квітка; 2. Довгостовбча квітка
 (частина віночка та чашечки видалені); 3. Квітка (загальний вигляд)

Плід – 2-гнізда коробочка *Forsythia*-типу з невиправдано розвинутою склеренхімною зоною з широкими паренхімними тяжами у місцях розкривання.

Розкривається вздовж, містить велику кількість насіння (крилатки).

Рослини роду *Forsythia* за життєвою формою фанерофіти, а за відношенням до вологи – мезофіти.

Нижче наводимо морфологічну характеристику досліджених видів, гібриду та сортів роду *Forsythia*.

F. europaea – кущ висотою до 2–(3) м, з виключно ортотропним ростом пагонів.

Листки яскраво-зелені, яйцеподібні або видовжено-яйцеподібні, на верхівці гострі або злегка загострені, з округлою або клиноподібною основою, довжиною 4–8 см, шириною – 2–3,5 см, цілокраї або, з невеликими зубцями на верхній половині, голі, м'які, соковиті, зелені; черешок довжиною 4–15 мм.

Квітки золотаво-жовті, діаметром до 3,5 см, поодинокі, рідше по 1–3, пониклі, на короткій вигнутій квітконіжці завдовжки 0,3 см; чашечка коротша від трубки віночка, з чотирма яйцеподібними, загострено-відтягнутими частками, бурувата, залишається при плоді; віночок довжиною близько 2,5 см, яскраво-жовтий, з 12 оранжево-жовтими штрихами в основі часток; трубка віночка коротка, широко-дзвоноподібна, частки віночка видовжені, шириною близько 6 мм, косо спрямовані вперед. Плід – дещо випукла коробочка, овальна, звужена до основи, з борозенкою посередині, шкіряста, буро-коричнева, дрібно-бугриста, 2-гнізда, розкривається вздовж 2-ма створками, довжиною 10–15 мм, шириною – 10–15 мм. Насінина вузькоовальна, звужена з кінців, дрібнобородавчаста, вузькоокрилена, світло-коричнева, довжиною 5–8 мм, шириною 1,5–2 мм. Маса 1000 насінин 3,3 г. Плодоносить у жовтні.

Природний ареал: Південно-Східна Албанія й прилегла частина Косово, де за твердженням В. М. Гладкової (1981), М. Є. Булигіна і В. Т. Ярмишка (2003) та А. Л. Тахтаджяна (1974, 1978), є третинним реліктом. У місцях свого природного поширення трапляється на відкритих схилах нижнього гірського поясу (рис. 1.5).



а)



б)

Рис. 1.5 *Forsythia europaea*:

а) загальний вигляд куща в фазі квітнування б) окремі пагони в фазі квітнування

F. giraldiana – кущ висотою до 2 м. Пагони прямі або вигнуті, дещо 4-гранні, у молодому віці жовтуватو-коричневі, пізніше коричневі. Листки еліптичні або видовжено-еліптичні, довжиною 6–10 см, шириною 2,5–5 см, на верхівці витягнуто-загострені, біля основи клиноподібні, з небагатьма зубцями або цілокраї, зверху темно-зелені, знизу блідіші, вздовж жилок з небагатьма волосками або голі; черешок довжиною 0,5–1 см, злегка опушений. Квітки світло-жовті, до 2 см у діаметрі, з вузькими ажурними частками віночка, поодинокі на короткій квітконіжці. Плід – яйцеподібна бура коробочка довжиною 1,5–1,8 см та шириною 0,7–0,9 см, витягнута на кінці в дещо зігнуте дзьобоподібне вістря. Плодоносить у жовтні. Насінина вузькоовальна, звужена з кінців, світло-коричнева, крилатка довжиною 5–8 мм, шириною – 1,5–2 мм. Маса 1000 насінин 3,3 г.

Природний ареал: Китай – провінції Ганьсу (південний схід), західний Хенань, Шенсі, північно-східний Сичуань, де зростає по схилам гір у лісах, ярах, заплавах, кам'яних щілинах на висоті 800–3200 м н.р.м. (рис. 1.6).



а)

б)

Рис. 1.6 *Forsythia giraldiana*:

а) загальний вигляд кущів у фазі квітання; б) окремі пагони в фазі квітання

F. ovata – кущ висотою до 1,5 (2) м. У молодому віці пряморослий, пізніше розлогий.

Пагони сірувато-жовті, старі гілки сірі. Листки яйцеподібні або широко-яйцеподібні, довжиною 5–7 см, на верхівці загострені, в основі усічені або ширококлиновидні, іноді майже серцевидні, тонко-пилчасті (інколи невиражено пилчасті), яскраво-зелені, черешок довжиною 8–12 мм. Квітки лимонно-жовті, поодинокі, діаметром 1,5–2,0 см, чотири пелюсткові, тичинок – 2, чашолистиків – 4, на коротких квітконіжках, квітколоже опукле; чашечка $\frac{1}{2}$ довжини трубочки віночка, частки чашечки широко-яйцеподібні; з широко видовженими частками.

В умовах Правобережного Лісостепу України починає квітнути в перших числах квітня, раніше від інших форзицій. Плід – коробочка, довжиною 10–12 мм, шириною 4–8 мм, донизу розширена, доверху звужується, загострена, біля основи дещо вигнута, від світло-коричневої до бурої, поверхня повздовжньо зморшкувата, лискуча. Плодоносить у жовтні. Насіння вузько ланцетне, звужується з обох кінців, світло-коричнєве, довжиною 5–6 мм, шириною 1–2 мм. Маса 1000 насінин 2,2–4,0 г.

Природний ареал: Корейський півострів, трапляється у середньому поясі гірських лісів (рис. 1.7).



а)



б)

Рис 1.7 *Forsythia ovata*:

а) загальний вигляд куща в фазі квітання; б) окремі пагони в фазі квітання

F. suspensa кущ висотою до 3 м з дугоподібно вигнутими пониклими гілками. Пагони дещо 4-гранні, однорічні оливкові або червонувато-коричневі. Частково стеляться по землі. Бруньки буруваті, гладенькі. Листки на ростових пагонах трилисточкові, на старих пагонах прості, цільні, від яйцеподібних до видовжено-яйцеподібних, довжиною 6–10 см та шириною 2,5–3,5 см, по краю пилчасті від основи (до 1/3 або дещо більше), гострі; черешок до 1,5 см. Квітки по 1–3, інколи 6, але частіше поодинокі, золотаво-жовті, діаметр до 3,5 см; квітконіжка завдовжки до 2,5 см; зубці чашечки видовжені, майже однакової довжини з трубкою віночка. Трубка оцвітини в середині з оранжево-жовтими смужками, відгини оцвітини довші.

Плоди – вузько-яйцеподібні, дещо стиснуті та загострені з боків, з повздовжньо-зморшкуватою поверхнею, довжиною 1,5 см та шириною до 0,8 см. Плодоносить у жовтні. Насіння вузько-лінійне, темно-коричнєве, вузькоокрилене, з темно-коричневим крильцем, з країв заокруглене або загострене, довжиною 6–10 мм, шириною – 1,5–2,2 мм. Маса 1000 насінин 1 г.

Природний ареал: Північний, Східний і Центральний Китай (провінції Аньхой, Хебей, Хенань, Хубей, Шаньсі, Шаньдун, Шенсі, Сичуань), де трапляється у долинах та по схилах гір на висоті 300 – 2200 м н.р.м. (рис. 1.8).



а)



б)

Рис. 1.8 *Forsythia suspensa*:

а) загальний вигляд куща в фазі квітання; б) окремі пагони в фазі квітання

F. suspensa 'Decipiens' – кущ висотою до 3 м з пониклою кроною, діаметром до 3 м. Зеленими листками, що восени набувають декоративного червоно-бурого забарвлення. Квітки до 4 см у діаметрі, на квітконіжці 0,5–0,7 см, поодинокі або скучені по 2–3, інтенсивно-жовтого кольору (рис. 1.9).



а)



б)

Рис. 1.9 *F. suspensa* 'Decipiens':

а) пагони в фазі квітання; б) осіннє забарвлення листків

Forsythia viridissima – кущ висотою до 2 (4)м. Пагони темно-зелені, дещо чотиригранні, однорічні – оливково-зелені, з серцевиною у міжвузлях. Бруньки бурі, голі. Листки від видовжено-еліптичних до ланцетних або вузько зворотньоїяйцевидних, довжиною 6–15 см та шириною 3–4 см, гострі, з клиноподібною основою, по краю вище середини зубчасті або цілокраї, темно-зелені, голі; черешок довжиною 6–12 мм. Квітки поодинокі або по 1–3, насичено-жовті, з зеленуватим відтінком, на квітконіжках довжиною 0,6–1 см; Плід – яйцеподібна овальна коробочка, довжиною 11–16 мм, шириною – 8–10 мм, коричнева, Плодоносить у жовтні. Насіння вузьколінійне, коричневе, довжина 5–9 мм, ширина 1,5–2,5 мм. Маса 1000 насінин 3,8 г.

Природний ареал: Північно-Західний, Східний, Центральний та Південно-Західний Китай (провінції Аньхой, Фуцзянь, Чансу, Хубей, Хунань, Цзянсі, північний захід Юньнань, Чжецзян,), де трапляється переважно в нижньому поясі гірських лісів, ярах, узліссях, поблизу долин річок (рис. 1.10).



а)



б)

Рис. 1.10 *F. viridissima*:

а) загальний вигляд кущів у фазі квітування; б) окремі пагони в фазі квітування

F. × intermedia – кущ висотою до 3 м з розлогою кроною. Листки від яйцеподібно-видовжених, до видовжено-ланцетних, довжиною 8–12 см, інколи трироздільні, від основи (до 1/3) цілокраї, вище зубчасті. Квітки золотаво-жовті, рідко поодинокі, частіше зібрані у пучки по 3–5 (6); довжина віночка близько

2,5 см; тичинок – 2, чашолистиків – 4, квітколоже опукле;. Плід – коробочка. Плодоносить у жовтні (рис. 1.11).



а)



б)

Рис. 1.11 *Forsythia × intermedia*:

а) група кущів у фазі квітнування; б) окремі пагони в фазі квітнування

F. × intermedia 'Arnold Giant' – пряморослий кущ висотою до 2,5 (3) м. Крона щільна, компактна, діаметром до 2 м. Квітки більші, ніж у типу виду, до 3 см у діаметрі, інтенсивно-жовті.. Квітнування рясне. Листки від яйцеподібних до овальних, грубопилчасті, зелені, довжиною 9–12 см, шириною – 5–6 (рис. 1.12).



а)



б)

Рис. 1.12 *F. × intermedia* 'Arnold Giant':

а) загальний вигляд куща в фазі квітнування; б) окремі пагони в фзі квітнування.

Forsythia × *intermedia* 'Beatrix Farrand' – кущ до 2,5 м. Діаметр крони до 3 м. Спочатку виключно пряморослий, потім з пониклими пагонами. Квітки 4–4,5 (6) см в діаметрі, найчастіше поодинокі трапляються в пучках по 3, інтенсивно-золотисті. Долей віночка 4, інколи 5, не скручені. Квітує в другій половині квітня. Листки зелені, яйцеподібно-ланцетні, у нижній третині суцільнокраї, вище – грубо зубчасті, на верхівках – гострі (рис. 1.13).



а)

б)

Рис. 1.13 *F.* × *intermedia* 'Beatrix Farrand':

а) загальний вигляд куща в фазі квітування);

б) окремі пагони в фазі квітування

F. × *intermedia* 'Densiflora' – кущ висотою до 3,5 м з дещо пониклими гілками. Крона розлога, діаметром до 4 м. Пагони поточного року приросту оливкові, старші – коричнево-зелені або сірі. Квітки яскраво-жовті, по 2–4 (6) в пучку, діаметр до 4,5 см; пелюстки відігнуті та скручені, зів віночка 5 мм в діаметрі. Квітує в другій половині квітня. Листки яйцеподібно-довгасті або довгасто-ланцетні, довжиною 9–13 см, при основі цілокраї, далі – зубчасті (рис. 1.14).



а)



б)

Рис. 1.14 *Forsythia × intermedia* 'Densiflora':

а) загальний вигляд куща в фазі квітування; б) окремі пагони в фазі квітування

F. × intermedia 'Lynwood' = *F. × intermedia* 'Lynwood Gold' – кущ висотою до 3 (5) м, діаметр крони – до 4 м. Пагони схильні до ліаноїдності. Молоді світло-коричневі, старі – сірі. Квітки багаточисельні, яскраво-жовті, до 2,5–3 см у діаметрі, скупчені по 3–6. Пелюстки широкі, відігнуті довжиною 1,8 см, шириною до 1 см. Квітує з другої половини квітня до першої декади травня. Листки яйцеподібно-ланцетні, зелені, восени яскраво-жовті або фіолетові, довжиною 9 см, шириною – 4–5 см (рис. 1.15).



а)



б)

Рис. 1.15 *F. × intermedia* 'Lynwood' (= 'Lynwood Gold'):

а) загальний вигляд куща в фазі квітування; б) окремі пагони в фазі квітування

Forsythia × *intermedia* 'Spectabilis' - кущ висотою до 3,5 м. Крона щільна, розлога, діаметром до 3 (4) м. Гілки прямі або пониклі. Здерев'янілі пагони ясно-коричневі. Квітки до 3,5 см у діаметрі, темно-жовті, зібрані по 5–6; зів віночка до 8 мм у діаметрі. Листки зелені, більшість з них трійчасті, восени жовті або фіолетові. Край листкової пластинки дещо хвилястий. (рис. 1.16).



а)



б)

Рис. 1.16 *Forsythia* × *intermedia* 'Spectabilis':

а) кущ у фазі квітання; б) окремі пагони в фазі квітання;

Оскільки особливості морфологічної будови листків при визначенні таксономічної приналежності рослини є діагностуючою ознакою (Мамаев, 1972), нами проведена оцінка мінливості ознак листків рослин роду *Forsythia* інтродукованих у НБС імені М. М. Гришка НАН України (Демченко, Гончаренко, 2022). Нами було виміряно по 100 листків (довжина та ширина) рослин кожного виду, гібриду та сорту (табл. 1.1).

Ступінь варіювання ознак визначали за шкалою рівнів мінливості коефіцієнта варіації: до 7% – дуже низький, 8–12% – низький, 13–20 % – середній, 21–30% – підвищений, 31–40% – високий, понад 41 % – дуже високий (Мамаев, 1975). Нами встановлено, що листки досліджених рослин *Forsythia* мають дуже низький, низький, середній та підвищений рівень варіабельності, коефіцієнт варіації 9,63–27,77 %. У межах роду існують відмінності як за формою листків, так і за їхніми розмірами (табл. 1.1).

Таблиця 1.1

Біометричні показники листків рослин роду *Forsythia*, інтродукованих
у дендрарій НБС імені М. М. Гришка НАН України

Види, гібрид, сорти	Біометричні показники											
	Довжина						Ширина					
	межі коливань min/max, см	М, см	б	V, %	± m, см	Р, %	межі коливань min / max, см	М, см	б	V, %	± m, см	Р, %
<i>F. europaea</i>	Прості листки											
	4,00/7,50	5,35	0,80	14,99	0,08	1,40	2,00/3,50	3,05	0,38	12,50	0,04	1,25
<i>F. giraldiana</i>	Прості листки											
	7,00/10,50	8,35	0,81	9,63	0,08	0,96	3,00/4,50	3,60	0,45	12,49	0,05	1,25
<i>F. ovata</i>	Прості листки											
	2,60/7,60	4,72	0,94	19,95	0,09	2,00	1,30/3,50	2,40	0,51	21,07	0,05	2,11
<i>F. suspensa</i>	Прості листки											
	5,50/8,00	6,92	0,67	9,64	0,07	0,96	3,00/4,00	3,37	0,30	8,85	0,03	0,89
<i>F. suspensa</i> 'Decipiens'	Прості листки											
	5,50/9,00	7,34	0,70	9,59	0,07	0,96	3,00/4,50	3,58	0,32	9,01	0,03	0,90

<i>Forsythia suspensa</i> 'Variegata'	Прості листки											
	5,00/11,50	7,05	1,09	15,42	0,12	1,54	3,00/7,00	4,04	0,66	16,27	0,07	1,63
	Складні листки лівий листок											
	3,50/5,50	4,41	0,59	13,41	0,13	3,00	2,00/3,50	2,55	0,45	17,69	0,10	3,96
	центральный листок											
	5,5/10,5	7,78	1,19	15,26	0,27	3,41	3,20/6,00	4,75	0,79	16,56	0,18	3,70
	правий листок											
	3,50/6,00	4,22	1,17	27,77	0,26	6,21	2,00/3,20	2,48	0,42	16,84	0,01	3,76
<i>F. viridissima</i>	Прості листки											
	8,00/15,00	11,86	1,68	14,20	0,17	1,42	3,00/5,50	4,23	0,58	13,69	0,06	1,36
<i>F. × intermedia</i>	Прості листки											
	7,00/12,00	8,44	0,94	11,12	0,09	1,11	2,50/5,00	3,56	0,50	14,12	0,05	1,41
<i>F. × intermedia</i> 'Arnold Giant'	Прості листки											
	4,50/16,00	11,36	1,67	14,71	0,17	1,47	4,50/8,70	6,53	0,92	14,15	0,09	1,41
<i>F. × intermedia</i> 'Beatrix Farrand'	Прості листки											
	6,70/11,6	9,08	1,05	11,59	0,10	1,16	2,50/5,00	3,64	0,48	13,34	0,05	1,33

<i>Forsythia</i> × <i>intermedia</i> 'Densiflora'	Прості листки											
	7,10/11,10	9,13	0,96	10,68	0,10	1,07	2,50/5,00	3,54	0,53	15,01	0,05	1,51
<i>F.</i> × <i>intermedia</i> 'Gold Ranchen'	Прості листки											
	6,00/10,00	8,31	0,91	10,92	0,09	1,09	2,30/4,30	3,32	0,37	11,07	0,04	1,11
<i>F.</i> × <i>intermedia</i> 'Lynwood'	Прості листки											
	6,50/11,00	8,53	0,93	10,96	0,09	1,10	2,60/5,10	3,64	0,49	13,36	0,05	1,34
<i>F.</i> × <i>intermedia</i> 'Spectabilis'	Прості листки											
	5,50/10,00	8,03	0,89	11,08	0,09	1,11	3,00/6,00	4,42	0,60	13,63	0,06	1,36
	Складні листки лівий листок											
	2,60/8,00	4,70	0,96	20,44	0,10	2,04	1,20/3,80	2,36	0,55	22,68	0,05	2,27
	центральный листок											
	6,00/12,00	8,30	1,04	12,51	0,10	1,25	3,20/6,60	4,60	0,76	16,52	0,08	1,65
	правий листок											
	2,60/7,60	4,72	0,94	19,95	0,09	2,00	1,30/3,50	2,40	0,51	21,07	0,05	2,11

Примітка: М – середня арифметична; Б – середнє квадратичне відхилення; V – коефіцієнт варіації;
m – похибка середньої арифметичної; P – показник точності дослідів

Морфологічну мінливість ознак представників роду *Forsythia*, викликає вплив довкілля (умови освітлення та живлення).

Інтродукційне випробування в умовах Лісостепу України за даними М. А. Кохна та О. М. Курдюка (1994) успішно пройшли рослини 5 видів, 1 гібриду та 8 сортів з роду *Forsythia*. Проте у Правобережному Лісостепу України нами виявлено рослини 6 видів, 2^x гібридів та 12 сортів роду *Forsythia* (Гончаренко, 2005с). На підставі аналізу літературних джерел (Вісюліна, 1957; Деревья и кустарники..., 1960; Клеопов, 1990; Тахтаджян, 1974, 1978; Meusel et al., 1965; Flora of China, 1996; Krüssmann, 1965, 1977) інтродуковані в Правобережний Лісостеп України види роду *Forsythia* нами розподілені за їх природним поширенням (табл. 1.2). Всього на територію Правобережного Лісостепу України в різні роки інтродуковано рослини 6 видів (67% видового складу роду *Forsythia*) що походять з усіх районів природних місцезростань рослин роду *Forsythia* (рис. 1.17).. Крім того у цьому регіоні культивуються рослини 2^x гібридів та 12 сортів роду *Forsythia* (Ботанічний сад, 2007; Глухова та ін., 2017; Демченко, Гончаренко, 2022; Колесніченко та ін., 2008, 2011 Колесніченко та ін., 2003; Косенко, 2000; Кохно та ін., 1987; Мордатенко, 1997; Трофименко, Гончаренко, 2009; Трофименко та ін., 2003). Найбільша кількість інтродуцентів природньо поширені у Східноазійській флористичній області – 5 видів (Центральнокитайська провінція – 3 види, та Японо-Корейська провінція – 2 види). *F. europaea* поширена у Балканській провінції у Європі. *F. × intermedia* та *F. × maluch* – культигенного походження. Розподіл видів за природнім поширенням та гібридів роду *Forsythia* культивованих у Правобережному Лісостепу України, представлений на діаграмі (рис. 1.18).

Аналіз умов Правобережного Лісостепу України та досвіду інтродукції видів *Forsythia* свідчать, що цей регіон є перспективним для їхнього подальшого культивування. Згідно з інтродукційним районуванням території України (Кохно, Кузнецов, 2005), Правобережний Лісостеп належить до Північно-східного інтродукційного району, Правобережного інтродукційного підрайону.

Таблиця 1.2

Розподіл видів роду *Forsythia* за природним поширенням

Види	Північна Албанія, Косово	Китай																Корея		Японія
		Півн- Сх.	Півн.			Півн. -Зах.		Схід.					Центр.			Півд.- Зах.		Півд.	Півн.	
			Ляонін	Хебей	Шаньсі	Внутрішня Монголія	Шеньсі	Ганьсу	Шаньдун	Аньхой	Чжецзян	Цзянсі	Фуцзянь	Хенань	Хубей	Хунань	Сичуань			
<i>F. europaea</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>F. giraldiana</i>	-	-	-	-	-	+	+(Півд. Сх.)	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+(Півн.- Сх.)	-	-	-
<i>F. japonica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>F. koreana</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-
<i>F. likiangensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+(Півн.- Зах.)	-	-	-
<i>F. manshurica</i>	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>F. mira</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>F. ovata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-
<i>F. saxatilis</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-
<i>F. suspensa</i>	-	-	-	+	-	+	-	+	+	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-
<i>F. togashii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>F. velutina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>F. viridissima</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	+	+	-	+(Півн.- Зах.)	-	-	-
Всього видів	1	1	1	1	1	3	1	1	2	1	1	1	2	2	1	3	2	3	3	2



Рис. 1.17. Природне поширення видів роду *Forsythia* (POWO, 2025; Ha et al., 2018)

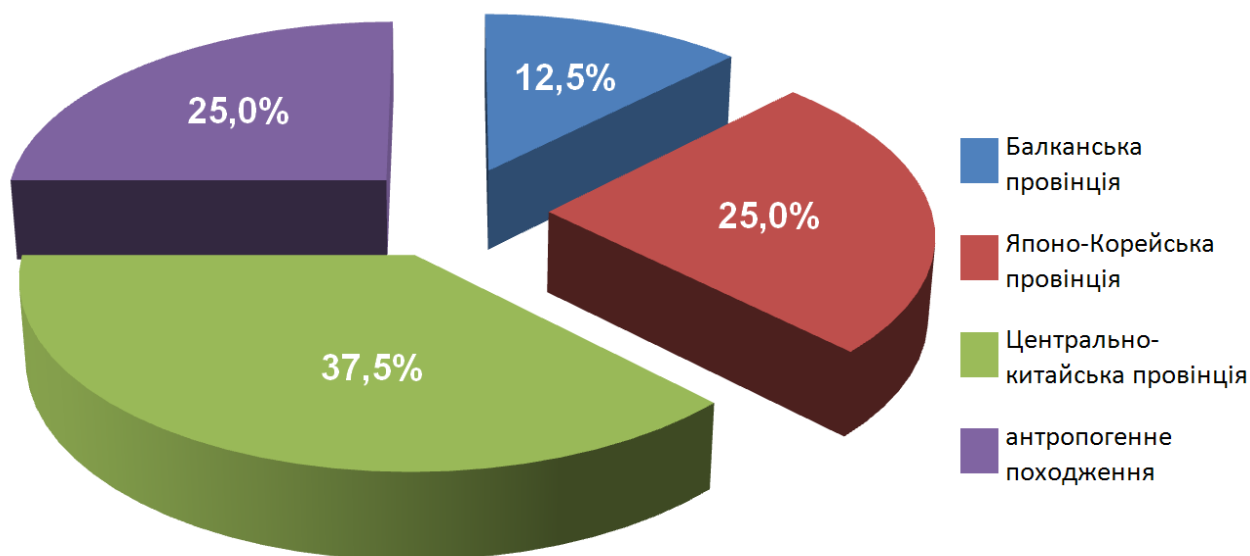


Рис. 1.18. Розподіл культивованих у Правобережному Лисостепу України видів та гібридів роду *Forsythia* за природним поширенням:

- 1 - Балканська провінція, 2 - Центральнокитайська провінція,
3 - Японо-Корейська провінція, 4 - гібридне походження

Згідно з інтродукційним районуванням території України (Кохно, Кузнецов, 2005), Правобережний Лісостеп належить до Північно-східного інтродукційного

району, Правобережного інтродукційного підрайону, де можливі інтродукція та широка культура всіх видів північних районів Середземномор'я, Кавказу, північних районів Центрального Китаю, Північно-східного Китаю, Кореї та Примор'я, північної частини Японії; північних та центральних частин Атлантичного та Тихоокеанського регіонів Північної Америки. Більшість видів роду *Forsythia* походить саме з Східноазійської флористичної області (Китай, Корея, Японія).

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1

У розділі 1 викладено аналіз літературних джерел, щодо місця роду *Forsythia* у системі вищих рослин, еколого-географічна характеристика видів роду *Forsythia* інтродукованих у Правобережний Лісостеп України.

Рід *Forsythia* віднесений до відділу *Magnoliophyta*, класу *Magnoliopsida*, підкласу *Lamiidae*, надпорядку *Gentiananae*, порядку *Oleales*, родини *Oleaceae*, триби *Forsythieae*. Всі представники роду *Forsythia* – це листопадні кущі. Пагони та гілки зазвичай голі, порожнисті або з пластинчастою серцевиною. Квітки гетеростильно-диморфні, від лимонно-жовтих до насичено-жовтих, на квітконосах, зазвичай розташовані по 1–3 в пазухах, квітують ще до розпускання листків. Листки прості або трійчасті, пилчасті або цілокраї, зрідка опушені, іноді 3-лопатеві або 3-лишкові. Ареали більшості видів роду *Forsythia* знаходяться у Китайсько-Японській флористичній підобласті.

Статистична обробка даних показала, що листки досліджених представників роду *Forsythia* за довжиною мають дуже низький, низький, середній та підвищений рівень варіабельності, коефіцієнт варіації 9,63–27,77%. За довжиною листків найбільше варіюють складні листки *Forsythia suspensa* 'Variegata'. За шириною листки досліджених рослин роду *Forsythia* мають від дуже низького до підвищеного коефіцієнту варіації. За шириною найбільше варіюють складні листки *F. × intermedia* 'Spectabilis'. Морфологічна мінливість ознак представників роду *Forsythia* зумовлена умовами освітлення, живлення та ін. чинниками

довкілля. У межах роду існують відмінності за формою, кольором листків та за їхніми розмірами.

При написанні цього розділу були використані посилання на:

Гончаренко Б. В. Декоративнолистяні види та культивари роду *Forsythia* Vahl у дендрарії Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України. Інтродукція рослин. 014. Вип. 1 (61). С.79–83.

Демченко О. О. Біоекологічні особливості представників родів *Viburnum* L. та *Forsythia* Vahl в Правобережному Лісостепу України : [монографія) / О. О. Демченко, Б. В. Гончаренко. К. : ФОП Ямчинський О. В., 2022.— 315 с.

Трофименко Н. М., Гончаренко Б. В., Демченко О. О., Якобчук О. М., Колісник О. А., Бабицький А. І. Анотований каталог різновидів, культиварів, форм деревних та кущових рослин. Ч. III. Красиво квітучі та декоративнолистяні дерева й кущі (Полісся та Лісостеп України). К. : Фітосоціоцентр, 2009. 52 с.

Гончаренко Б. В. Форзиції (*Forsythia* Vahl) у міських насадженнях та ботанічних садах м. Києва. Інтродукція рослин. 2005. №1. С. 62-64.

РОЗДІЛ 2

ІСТОРІЯ ІНТРОДУКЦІЇ НАЙПОШИРЕНІШИХ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ *FORSYTHIA* У СВІТІ ТА У ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Термін “інтродукція” в ботанічній літературі використовують з другої половини XIX ст.. Його запропонував ботанік Emil Christian Hansen. Цей термін походить від латинського *introduction*, тобто впровадження (Кохно, Курдюк, 1994; Кохно, Кузнецов, 2005). Єдиного визначення терміну “інтродукція” немає (Дзиба, 2009). На думку Н. А. Базілевської (Базилевская, 1964), інтродукція – це введення в культуру дикорослих рослин як у межах природного ареалу, так і в нові райони, де ці рослини раніше не зростали. За Н. А. Авроріним (1956), О. А. Калініченком (2003) інтродукція охоплює всі випадки первинного вирощування рослин певного виду, форми, сорту в певному природному регіоні. Цю точку зору поділяє й А. А. Дзиба (2009). О. С. Яблоков (1950) вважав, що інтродукція – це введення у лісові культури і в озеленення нових деревних і кущових порід, які природно не зростають у певній місцевості та походять з інших районів і країн. Вчені В. П. Малєєв (1933) та В. В. Огієвський (1974) термін “інтродукція” пояснюють як введення рослин у нову область, де вони раніше не зростали. Дослідники П. І. Лапін, К. К. Калуцький та О. М. Калуцька (1979), В. Г. Атрохін (1982) під інтродукцією розуміють цілеспрямовану діяльність людини із введення в культуру в певному природно-історичному районі нових родів, видів, сортів і форм рослин, де вони раніше не зростали. За В. Б. Логгіновим (1988) інтродукція – це переселення рослин за межі сучасного природного ареалу. Г. М. Зайцев (1983) під інтродукцією розумів процес географічного переміщення організму, при якому відбувається виведення його з оптимальної площі або зони комфорту і, як наслідок, погіршення умов життєдіяльності. При цьому він зазначав, що оскільки фізіологічні особливості, як і інші ознаки виду, хоча й можуть адаптуватися, проте не можуть змінитися понад

властиву певному виду амплітуду. Будь-які спроби переробити фізіологічні властивості організму, тобто акліматизувати його, він вважав практично марними.

За С. Я. Соколовим (Соколов, 1957), інтродукція – це сукупність методів і прийомів, якими людина допомагає успішному проходженню акліматизаційного (приспосувального) процесу, що відбувається у рослинах. А оскільки йдеться про акліматизаційний процес, то зрозуміло, що він необхідний для рослин, перенесених у нові для них умови, тобто для інтродукованих рослин. Назараз це найповніше визначення терміну й ми поділяємо цю точку зору.

М. А. Кохно та О. М. Курдюк (1994) історію інтродукції та акліматизації рослин в Україні умовно розділяють на два нерівнозначні етапи: від давніх часів до початку XIX ст. та XIX–XX ст.

Перший етап інтродукції тривав кілька тисячоліть. Він включав освоєння деревних рослин місцевої природної флори шляхом їхнього окультурювання, створення низки давніх культур (яблуні, груші, винограду тощо), а також інтродукцію інорайонних деревних рослин. У часи Київської Русі в садах зростали яблуні, вишні, дуби, калини. На початку XIX ст. розпочався другий етап, під час якого інтенсифікується інтродукційна робота. Цей етап триває й донині. З початку XIX ст. створено низку ботанічних та акліматизаційних садів, що відіграли вагомую роль в інтродукції деревних рослин (Кохно, Курдюк, 1994), зокрема й роду *Forsythia*.

2.1. Історія інтродукції найпоширеніших представників роду *Forsythia* у світі

У 1784 р. Carl Peter Thunberg опублікував працю під назвою “Flora Japonica”, в якій навів ботанічний опис близько 1000 видів рослин, у тому числі й культивованих. Зокрема, під назвою *Syringa suspensa* там згадується листопадний кущ з тонкими пониклими гілками, який з квітня рясно квітує жовтими квітками ще до розпускання листків (Wolf, Hebb, 1971).

У 1804 р. відомий ботанік Martin Vahl встановив, що рослини які Thunberg описав під назвою *Syringa suspensa* належать до нового роду. Цей рід він (Martin Vahl) назвав *Forsythia* на честь одного з засновників Королівського садівничого товариства Великобританії Уільяма Форсайта (1737–1804 pp.), який був головним садівником Королівських садів у Кенсінгтоні та Сент-Джеймському палаці. Проте в каталозі саду Christian August Breiter в Лейпцигу, опублікованому у 1817 році під редакцією P. J. van Melle, рослини роду *Forsythia* описані ще під старою назвою – *S. suspensa*. Нажаль, відомостей про те, як вони потрапили до Лейпцигу, не збереглося (Wolf, Hebb, 1971).

Як відомо (Wolf, Hebb, 1971), Philipp Franz Balthasar von Siebold з 1825 р. до 1830 р. мешкав в Японії, де був лікарем Голандської Ост-індійської кампанії. Там він також вивчав аборигенні та культивовані рослини (Wolf, Hebb, 1971; Головкин, 1981). Повернувшись на батьківщину він, разом з Joseph Gerhard Zuccarini професором ботаніки Мюнхенського університету, підготував зведення “Flora japonica”. У цій праці вони розмістили світлини рослин *F. suspensa*, вказавши при цьому, що в Японії вони трапляються лише в культурі. Вони також відзначили, що там відомі дві форми: одна з тонкими пониклими пагонами, інша – з щільнішою кроною та пряморослими пагонами.

У 1833 р. Verker Pistorius інтродукував рослини *F. suspensa* var. *sieboldii* до Нідерландів. Пізніше рослини цього таксону потрапили до Англії, де за даними Гордона, у 1857 р. вони квітували. Пізніше рослини цього різновиду інтродукували до США (Wolf, Hebb, 1971).

Вагомий внесок в інтродукцію рослин з Китаю зробило Королівське садівниче товариство Англії, засноване у 1804 році. За рахунок Товариства у 1843 р. Robert Fortune відплив до Китаю. Перед від’їздом він отримав від Королівського садівничого товариства інструкції, в яких рекомендувалось збирати рослини, перспективні в умовах Англії виключно для відкритого ґрунту. Оскільки “цінність рослин тим менша, чим більше тепла потрібно для їх культури (в оранжереях)”. Robert Fortune відвідав Хусан, Шанхай, долину Янцзи, в 1846 р. він повернувся до Англії та привіз із собою надзвичайно цікаву колекцію, що

викликала сенсацію серед англійських садоводів. У числі інтродукованих ним рослин була й *F. viridissima*, яку раніше описав W. H. Lindley (Головкин, 1981; Липа, 1977; Fletcher, 1968; Wolf, Hebb, 1971; Wyman, 1937, 1961). У першому номері журналу Ботанічного товариства Fortune R. писав, що вперше знайшов рослини *Forsythia viridissima* на острові Хусан на землях названих англійцями “Grotto Garden”, які раніше належали одному з китайських мандаринів. Він зазначав, що рослини цього виду повсюдно культивуються у північному Китаї. У подальшому він виявив рослини *F. viridissima* в горах області Чжецзян, де, як йому здалося, вони виглядали ще декоративніше, ніж у садах китайських мандаринів (Anderson, 1934; Wolf, Hebb, 1971; Wyman, 1937; 1961). З часом, на його честь назвали один із різновидів роду *Forsythia*, а саме *F. suspensa* var. *fortunei*. Рослини цього різновиду відомі в культурі з 1864 року, в Арнольд Арборетумі з 1876 (Rehder, 1949; Wolf, Hebb, 1971).

У Німеччині, в ботанічному саду Геттингену, у 1878 р. директор муніципального саду Мюндена Hermann Zabel, виявив рослини роду *Forsythia*, які, на його думку, були гібридами між рослинами *F. viridissima* та *F. suspensa* (за іншими даними – *F. suspensa* var. *fortunei*). У 1885 р. він описав ці рослини під назвою *F. × intermedia* (Krüssmann, 1965; Krüssmann, 1977; Seneta, 1987; Wolf, Hebb, 1971; Wyman, 1959, 1961). У 1889 р. Арнольд Арборетум отримав першу рослину цього гібриду (Wolf, Hebb, 1971).

F. europaea вперше була виявлена доктором А. фон Дегеном у горах Балканського півострову в 1897 р. У жовтні 1899 р. він зібрав насіння з рослин цього виду та відіслав його до Великобританії, де вже в 1904 р. вперше в умовах культури квітнула одна рослина цього виду (Anderson, 1934; Wolf, Hebb, 1971; Wyman, 1937, 1961).

У 1899 р. в Німеччині отримали *F. × intermedia* 'Vitellina' та *F. × intermedia* 'Densiflora'. У 1901 *F. suspensa* 'Decipiens', а у 1906 р. – *F. × intermedia* 'Spectabilis' та *F. suspensa* 'Pallida' (Wolf, Hebb, 1971; Wyman, 1959, 1961). Приблизно у 1912 р. в Арнольд Арборетумі (США), А. Rehder в насадженні серед інших форзицій помітив рослини нової форми роду *Forsythia* з блідо-жовтими квітками, яку

пізніше назвали *Forsythia* × *intermedia* 'Primulina' (Anderson, 1934; Wolf, Hebb, 1971; Wyman, 1937, 1961).

У 1897 р. Giraldd на півдні провінції Шенсі (Китай) виявив рослини раніше не описаного виду з роду *Forsythia* та відібрав з них гербарні зразки. За цими зразками в тому ж році Alexander Lingelsheim описав згадані рослини та назвав цей вид на його честь *F. giraldiana*. У 1914 р. Reginald Farrer рослини цього виду інтродукував з провінції Ганьсу (Китай). З 1938 р. рослини *F. giraldiana* культивуються в США (Wolf, Hebb, 1971). Також у 1914 р. лектор ботаніки Імператорського університету Токіо Tomitaro Makino описав *F. japonica*, з рослин якої він зібрав насіння в горах між Хіросімою та Кіото. У 1924 р. науковці Ботанічного саду Токіо надіслали живці з рослин цього виду до Арнольд Арборетуму (США) (Anderson, 1934; Wolf, Hebb, 1971).

У 1917 р. в Алмазних горах центральної Кореї Takenoshi Nakai зібрав насіння з рослин виду роду *Forsythia*, названого ним *F. ovata*. У 1918 р. Ernest Henry Wilson надіслав до Арнольд Арборетуму (США) насіння рослин цього виду, яке він зібрав у межах природного ареалу (Головкин, 1981; Липа, 1977; Anderson, 1934; Wolf, Hebb, 1971; Wyman, 1937, 1961). Пізніше Markgraf Fr., спостерігаючи за *F. ovata* у природному ареалі та, порівнюючи її морфологічні особливості з ботанічним описом *F. japonica*, не помітив між ними різниці. На підставі своїх спостережень Fr. Markgraf дійшов хибного висновку про те, що ботанічні назви *F. ovata* та *F. japonica* синонімічні (Markgraf, 1930). Rehder A. рослини цих двох близьких видів розрізняв лише за довжиною листків (у *F. ovata* 5–7 см, у *F. japonica* 5–12 см) (Rehder, 1949). Gerd Krüssmann вказував на різницю у формі квіток та листків цих рослин (Krüssmann, 1977).

У 1917 р. Е. Н. Wilson у Китаї виявив рослини нового виду *Forsythia*. Арнольд Арборетум (США) отримав насіння з цих рослин у 1919 р. (Wyman, 1937). У 1923 р. Арнольд Арборетум (США) відвідав Т. Nakai. Там він обговорював рослини вирощені з цього насіння з науковцями установи. У 1924 р. Reder A. описав їх саме як різновид *F. viridissima* var. *koreana*. Проте вже у 1926 р. Т. Nakai припустив, що ця форзиція є видом і навіть вважав її найдекоративнішим

представником роду (Wolf, Hebb, 1971). *Forsythia koreana* поширена у Кореї (Тахтаджян, 1974).

У 1919 р. Т. Nakai поблизу Сеула (Корея) виявив рослини *F. saxatilis*. Спершу він вважав її різновидом *F. japonica* і лише у 1921 р. дійшов висновку, що це рослини раніше не описаного виду. Проте А. Reder перше припущення Nakai вважав вірним. Тому рослини цього виду *Forsythia* тривалий час культивувались під подвійною назвою. У 1924 р. рослини *F. saxatilis* інтродукували до Арнольд Арборетуму (США) (Wolf, Hebb, 1971).

У 1929 р. Номіка Uyeki описав знайдені ним у Маньчжурії рослини роду *Forsythia* під назвою *F. mandschurica*. Проте рослини цього таксону так і не набули в культурі значного поширення (Wolf, Hebb, 1971).

У 1930 р. у передмісті Клівленда, містечку Ментор (Mentor) (штат Огайо, США) маловідомий садівник М. Н. Horvath, спостерігаючи за рослиною *F. × intermedia* 'Primulina', помітив, що на одній гілці утворюються більші квітки, ніж на інших і розташовуються вони щільніше. Рослини, які він виростив із живців, відібраних з тієї гілки, були вищі за батьківську рослину. Близько 1942 р. у Wayside Gardens у Менторі вони поступили у продаж під назвою *F. × intermedia* 'Spring Glory' (Anderson, 1934; Wolf, Hebb, 1971; Wyman, 1937).

У північній Ірландії в Ньюкаслі, в мальовничому саду Лінвуд, власниця міс Adair разом з іншими рослинами культивувала й *F. × intermedia* 'Spectabilis'. Вона помітила, що на гілці однієї рослини утворюються відкритіші квітки, ніж у інших, і розміщуються вони компактніше. У 1935 р. Slieve Donard відібрав живці з тієї гілки та виростив з них рослини; отриманий сорт був названий 'Lynwood' на честь тієї місцевості, де це відбувалося. У 1949 р., коли він потрапив до США, назву цього сорту з метою наживи було змінено на *F. × intermedia* 'Lynwood Gold'. Ця подвійна назва зберігається й понині (Wolf, Hebb, 1971; Wyman, 1937, 1959).

У 1939 р. в ботанічному саду Нью-Йорку виявили карликову рослину, яку у 1947 р. Т. Н. Everett назвав *F. viridissima* 'Bronxensis'. Пізніше з'ясували, що цю рослину ботанічний сад отримав з Арборетума Бойса Томпсона (штат Арізона). Там її виростили з насіння, отриманого з Ботанічного саду Імператорського

університету (Токіо, Японія) у 1928 р. До Арборетуму Бойса Томпсона насіння надійшло під назвою *Forsythia koreana*. Дві вирощені рослини з того насіння відповідали назві, а третя була карликовою (Wolf, Hebb, 1971; Wyman, 1961). Нині це сорт з подвійною назвою *F. viridissima* 'Bronxensis' (= *F. koreana* 'Bronxensis').

У тому ж 1939 р. Dr. Karl Sax в Арнольд Арборетумі була отримана *F. × intermedia* 'Arnold Giant', а у 1941 р., внаслідок схрещування *F. × intermedia* та *F. japonica* ним же була отримана *F. × intermedia* 'Arnold Dwarf' (Wolf, Hebb, 1971; Wyman, 1959, 1961).

У 1944 р. Karl Sax схрестив рослини *F. × intermedia* 'Arnold Giant' з близькими диплоїдами, в тому числі з рослинами *F. ovata* та *F. × intermedia* 'Spectabilis'. З отриманих рослин від цього схрещування були відібрані два гібриди. Один з них під номером 6445–6 був названий *F. × intermedia* 'Farrand'. На прохання Beatrix Farrand, на честь якої був названий цей гібрид, назву змінили на *F. × intermedia* 'Beatrix Farrand'. Спочатку рослини цього гібриду вважали триплоїдами, проте пізніше G. E. Marks та K. A. Backett своїми дослідженнями довели, що це тетраплоїдні рослини. Другий гібрид під номером 6445–13 згодом на честь відомого вченого назвали *F. × Karl Sax* (Marks, Backett, 1963; Thomas, 1960; Wolf, Hebb, 1971; Wyman, 1959). У 1965 р. у Польщі B. W. Seneta описав ще два гібриди, а саме: *F. × kobendzae* (*F. europaea* × *F. suspensa*) та *F. × variabilis* (*F. ovata* × *F. suspensa*) (Wolf, Hebb, 1971).

Займаючись селекційною роботою, Dr. Karl Sax та Haig Derman схрестив рослини *F. ovata* та *F. europaea*. Після надзвичайно холодної зими 1966-67 рр. Harrison Flint, що на той час працював в Арнольд Арборетумі, спостерігав масове квітування рослин гібриду, отриманого внаслідок цього схрещування. У той же час рослина *F. × intermedia* 'Spectabilis', що зростала поряд, майже не квітнула. Harrison Flint розмножив рослини цього гібриду та популяризував його. Згодом рослини цього гібриду пройшли випробування в Північній та Південній Дакоті (США), де щорічно та рясно квітували протягом десяти років. Перше квітування спостерігалось вже в трирічному віці. Від батьківських рослин новий гібрид відрізнявся за розмірами та кольором квіток (вони були більшими та мали

насиченіший колір). Це був кущ висотою від 2 до 2,5 м з щільною розлогою кроною. Новий гібрид офіційно зареєстрували в Арнольд Арборетумі у січні 1984 р. під назвою *Forsythia* × *meadowlark* (Dale, Herman, 1984).

У 1974 р. у Німеччині фірмою “Kordes” було створено *F.* × *intermedia* 'Gold Zauber' (Wolf, Hebb, 1971). Безперечно, селекція форзицій в різних країнах світу триває й понині.

2.2. Історія інтродукції найпоширеніших представників роду *Forsythia* у Правобережному Лісостепу України

Центрами первинної інтродукції, випробування та подальшого впровадження в озеленення рослин роду *Forsythia* в Україні стали ботанічні сади та дендропарки. Так, в “Основ’янському акліматизаційному саду Каразіних” (нині дендропарк “Краснокутський”), у 1891 р. вперше в Україні були інтродуковані рослини *F.* × *intermedia* (Кібкало, 1993). Відомо, що у “Каталозі Уманського Царициного саду” за 1905 р, поміж інших деревних рослин пропонувались й саджанці *F. suspensa* (Каталог деревьев..., 1905).

Одна з найдавніших та найвідоміших в нашій країні колекцій рослин роду *Forsythia* – колекція дендрарію НБС імені М. М. Гришка НАН України. За даними Н. О. Ляпунової (1962a, 1962b), саме тут вперше в Україні інтродукували рослини *F. giraldiana* і *F. suspensa* 'Decipiens', а також культивували рослини *F. saxatilis* й *F.* × *intermedia* 'Spectabilis', які на той час у нашій країні вважались малопоширеними. Проте доля рослин останнього виду невідома.

Основні посадки на цій ділянці провели в період 1946–1952 рр. Рослини та насіння для створення цієї колекції збирали в багатьох країнах світу. Так, з Дрездену (Німеччина) у 1946 р. отримали 23 саджанці *F.* × *intermedia* 3-річного віку; в 1949 р. з Головного ботанічного саду РАН (Москва, Росія) отримали 17 рослин *F.* × *intermedia* 'Spectabilis' 2-річного віку; 10 саджанців *F. ovata* отримали у 1946 р. з Дрездену; 11 рослин *F. suspensa* var. *fortunei* отримали також з Дрездену у 1946 р.; зі Стокгольму (Швеція) у 1956 р. отримали насіння

Forsythia giraldiana; з Бухаресту (Румунія) у 1945 р. 3-5 річними саджанцями отримали *F. suspensa*; у 1949 р. з ГБС вкоріненими живцями отримали *F. suspensa* 'Decipiens'; 3-річними саджанцями з Дрездену отримали 11 рослин *F. suspensa* var. *fortunei*; у 1948 р. з Ботанічного саду БІН РАН 3-річними саджанцями отримали *F. suspensa* var. *sieboldii*; у 1957 з ботанічних садів Кью (Великобританія) отримали насіння *F. saxatilis*. Більша частина зібраної колекції дублювалась рослинами з Москви та Лісостепової дослідної станції (Кохно, 1986; Ляпунова, 1962а, 1962b; Рубцова ін., 1974). Пізніше ця колекція поповнювалась шляхом залучення до неї рослин сортів *F. × intermedia* з різних ботанічних садів України.

Нині в цій колекції представлено рослини шести видів, одного гібриду та близько десяти сортів роду *Forsythia* (Трофименко, Гончаренко, 2009; Трофименко та ін., 2003). Наразі триває робота із залучення до колекції рослин видів та сортів роду *Forsythia*, що раніше тут не культивувались, або які представлені в колекції поодинокими рослинами. На нашу думку (Гончаренко, 2005а) саме ця колекція має стати центром культивування рослин різних видів й сортів роду *Forsythia* та їхнього подальшого впровадження в озеленення.

Рослини роду *Forsythia* культивуються і в інших ботанічних установах України, зокрема: Ботанічному саду Національного університету біоресурсів і природокористування України (НУБіП України) (м. Київ), Ботанічному саду імені акад. О. В. Фоміна Київського національного університету імені Тараса Шевченка (БСКНУ) (м. Київ); Національному дендрологічному парку “Софіївка” НАН України (м. Умань Черкаської обл.); Державному дендрологічному парку “Тростянець” НАН України (с. Тростянець Чернігівської обл.); Державному дендрологічному парку “Олександрія” (м. Біла Церква Київської обл.) та ін. (Ботанічний сад..., 2007; Глухова та ін., 2017; Колесніченко та ін., 2003, 2008; Косенко, 2000; Кохно та ін., 1987; Мордатенко, 1997; Трофименко та ін., 2003; Трофименко, Гончаренко, 2009). Зазначимо, що і в цих ботанічних установах постійно ведеться робота з впровадження рослин нових видів та сортів роду *Forsythia*.

У Правобережний Лісостеп України в різні роки інтродуковано рослини шести видів різного географічного поширення, двох гібридів та 12 сортів роду *Forsythia*. Проте в умовах цього регіону культивуються переважно рослини *F. europaea*, *F. giraldiana*, *F. suspensa*, *F. suspensa* 'Decipiens', *F. × intermedia* та *F. × intermedia* 'Beatrix Farrand', подекуди трапляється *F. viridissima*. Рослини *F. × maluch* – тільки у Ботанічному саду НУБіП України. Решта видів та сортів роду *Forsythia* представлені нечисленними рослинами в ботанічних установах та у міських насадженнях.

На підставі аналізу літературних джерел (Головкин, 1981; Гончаренко, 2005a, 2005b, 2005c; Каталог..., 1905; Кібкало, 1993; Липа, 1977; Anderson, 1934; Fletcher, 1968; Hieke, 1994; Marks, Backett, 1963; Seneta, 1987; Thomas, 1960; Wyman, 1937, 1959, 1961) у таблиці 2.2.1 наведено роки введення в культуру рослин видів, гібридів та сортів роду *Forsythia*, які є найвідомішими у Світі та вказано, чи культивуються вони у Правобережному Лісостепу України.

Таблиця 2.2.1

Введення рослин видів, гібридів та найпоширеніших сортів роду *Forsythia* в культуру та наявність їх у колекційних насадженнях Правобережного Лісостепу

Види, гібрид та сорти	Рік введення в культуру (первинної інтродукції)	Наявність в колекційних насадженнях Правобережного Лісостепу України
<i>F. europaea</i>	1899	+
<i>F. giraldiana</i>	1914	+
<i>F. koreana</i>	1917	–
<i>F. mandschurica</i>	1929	–
<i>F. ovata</i>	1917	+
<i>F. ovata</i> 'Tetragold'	1963	+

<i>Forsythia saxatilis</i>	1919	—
<i>F. suspensa</i>	до 1817	+
<i>F. suspensa</i> 'Atrocaulis'	1907	—
<i>F. suspensa</i> 'Decipiens'	1906	+
<i>F. suspensa</i> 'Nimans'	1954	—
<i>F. suspensa</i> 'Pallida'	1906	—
<i>F. suspensa</i> 'Pubescens'	1908	—
<i>F. suspensa</i> 'Variegata'	1901	+
<i>F. viridissima</i>	1844	+
<i>F. viridissima</i> 'Bronxensis'	1947	—
<i>F. viridissima</i> 'Weber's Bronx'	1939	+
<i>F. japonica</i>	1914	—
<i>F. × intermedia</i>	до 1880	+
<i>F. × intermedia</i> 'Arnold Dwarf'	1941	—
<i>F. × intermedia</i> 'Arnold Giant'	1939	—
<i>F. × intermedia</i> 'Beatrix Farrand'	1944	+
<i>F. × intermedia</i> 'Densiflora'	1899	+
<i>F. × intermedia</i> 'Gold Zauber'	1974	+
<i>F. × intermedia</i> 'Karl Sax'	1944	—
<i>F. × intermedia</i> 'Lynwood'	1935	+
<i>F. × intermedia</i> 'Mertensiana'	1949	—
<i>F. × intermedia</i> 'Parkdekor'	1976	+
<i>F. × intermedia</i> 'Primulina'	1912	—
<i>F. × intermedia</i> 'Spectabilis'	1906	+
<i>F. × intermedia</i> 'Spring Beauty'	1930	—
<i>F. × intermedia</i> 'Spring Glori'	1942	—
<i>F. × intermedia</i> 'Tremonia'	1963	—
<i>F. × intermedia</i> 'Vitellina'	1899	—
<i>F. × kobenziae</i>	1952	—

<i>Forsythia</i> × <i>variabilis</i>	1965	—
<i>F.</i> × <i>medowlark</i>	1984	—

У додатку В наведено сучасний асортимент представників роду *Forsythia*, наявних в колекційних насадженнях Правобережного Лісостепу України за літературними даними (Ботанічний сад..., 2007; Глухова та ін., 2017; Гончаренко, 2005с; Колесніченко та ін., 2003; Колесніченко та ін., 2008, 2011; Косенко, 2000; Кохно та ін., 1987; Мордатенко, 1997; Трофименко та ін., 2003; Трофименко, Гончаренко, 2009) та вказані пункти їх інтродукції в цьому регіоні.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2

На підставі аналізу літературних джерел розглянуто історію інтродукції представників роду *Forsythia* у світі та Правобережному Лісостепу України, встановлено сучасний склад колекційних насаджень з участю представників роду *Forsythia* в регіоні досліджень. Нині тут культивуються рослини шести видів, гібриду та близько десяти сортів роду *Forsythia*. Осередками інтродукції представників роду *Forsythia* у Правобережному Лісостепу України стали ботанічні сади та дендрологічні парки. Нині у них триває впровадження рослин нових видів та сортів роду *Forsythia*. Крім того, рослини роду *Forsythia* (переважно *F. suspensa* та *F.* × *intermedia*) повсюдно культивуються в парках, скверах, вуличних насадженнях та в приватних садибах.

При написанні цього розділу були використані посилання на:

Гончаренко Б. В. Внутрішньовидове різноманіття форзицій (*Forsythia*) та його використання в озелененні в Поліссі та Лісостепу України. Проблеми збереження, відновлення та збагачення біорізноманітності в умовах антропогенно-зміненого середовища: матер. міжнар. наук. конф., 16–19 травня 2005 р. : тез. доп. Дніпропетровськ, 2005. С. 188 – 189.

Гончаренко Б. В. Історія інтродукції видів та форм роду форзиція (*Forsythia* Vahl) в НБС ім. М.М. Гришка НАН України. Актуальні проблеми дослідження та

збереження фіто різноманіття: матер. конф., 6–9 вересня, 2005 р. : тез. доп. К., 2005. С. 120–121.

Трофименко Н. М., Гончаренко Б. В. Демченко О. О., Якобчук О. М. та ін. Анотований каталог різновидів, культиварів, форм деревних та кущових рослин. Ч. III. Красиво квітучі та декоративно-листяні дерева й кущі (Полісся та Лісостеп України). Фітосоціоцентр, 2009. 52 с.;

Гончаренко Б. В. Форзиції (*Forsythia* Vahl) у міських насадженнях та ботанічних садах м. Києва. Інтродукція рослин. 2005. №1. С. 62–64.

РОЗДІЛ 3

ПРИРОДНІ УМОВИ, МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Одна з гарантій успіху інтродукції полягає у відповідності кліматичних умов природного ареалу виду умовам регіону культури.

Порівняння кліматичних умов району інтродукції та природних ареалів рослин дозволяє з певним наближенням прогнозувати успішність їх інтродукції (Базилевская, 1964; Вавилов, 1986; Гурский, 1957; Каталог деревьев..., 1905; Кібкало, 1993; Селянинов, 1937; Маур, 1909).

3.1. Порівняльний аналіз кліматичних умов районів природного поширення рослин видів роду *Forsythia* та умов Правобережного Лісостепу України

Центром різноманіття видів роду *Forsythia* є Південно-Східна Азія (Китайсько-Японська підобласть, яка за визначенням В. В. Альохіна (Алехин, 1950) об'єднує Уссурійський край, Приамур'я, південну частину Сахаліну, Японію, Корею, Північний, Центральний та Південно-Східний Китай, Північну частину Індокитаю і Східні Гімалаї), а за А. Л. Тахтаджяном (Тахтаджян, 1974, 1978) – Східноазійська область Голарктичного царства (Центральнокитайська та Японо-Корейська провінції). Тут зростають в природних умовах рослини більшості видів роду *Forsythia*, а саме: *F. ovata*, *F. giraldiana*, *F. japonica*, *F. koreana*, *F. likiangensis*, *F. manshurica*, *F. mira*, *F. saxatilis*, *F. suspensa*, *F. togashii*, *F. velutina*, *F. viridissima*. Рослини ще одного виду (*F. europaea*) походить з Південно-Східної Європи (Південно-Східна Албанія, округ Мірдіта й прилегла частина Косово, округ Печ).

Лісостеп України або Північно-східний інтродукційний район (Кохно, Курдюк, 1994) поділяється на два інтродукційні підрайони: Правобережний та Лівобережний. У цій роботі розглядаються природно-кліматичні умови

Правобережного підрайону, як району інтродукції. У зв'язку з тим, що об'єкти досліджень зростають в м. Києві, де й були проведені стаціонарні дослідження, наводиться характеристика і клімату м. Києва, за даними (Бабіченко та ін., 1995; Бучинський, 1960; Вишневський та ін., 2023; Волощук, Токар, 1995; Сакали, 1980; Щербань, 1958).

Для успіху інтродукції рослин велике значення мають умови холодних місяців року, особливо температурний режим повітря. Різкі та часті коливання температури, чергування морозів та відлиг на рослини діють так само згубно, як і тривала посуха влітку. Середня температура повітря в січні у Правобережному Лісостепу України становить $-4...-6^{\circ}\text{C}$, липні $+20^{\circ}\text{C}$, середньорічна температура повітря $+7^{\circ}\text{C}$. Абсолютний мінімум -36°C , а абсолютний максимум $+39,4^{\circ}\text{C}$. Зими відносно м'які, сніговий покрив лежить від 70 до 110 діб і сягає понад 10 см (інколи 25–35 см). Впродовж зими на заході Правобережного Лісостепу трапляється від 44 до 47 діб відлиг (Камянець-Подільський); на Сході від 39 (Київ) до 42 діб (Умань) відлиг. Зима Лісостепу подібна до зими північної Японії (Хакодате). Показник абсолютного мінімуму температури Лісостепу (-39°C) співставний з аналогічним показником Північно-Східного Китаю та Кореї (-45°C). Лісостеп знаходиться в зоні нестійкого зволоження, а Київ – на межі між центральною зоною нестійкого зволоження і північно-західною зоною достатнього зволоження. Весна в Правобережному Лісостепу нестійка: інколи холодна та затяжна, інколи – тепла та рання. Середня кількість діб з опадами в Лісостепу варіює в межах 132–181. Відносна вологість повітря протягом вегетаційного періоду, як правило, стабільна, але спостерігаються й посушливі періоди з відносною вологістю 30%. Максимальна річна кількість опадів на цій території 1000 мм, а мінімальна – 300 мм. Перехід середньодобової температури через 0°C спостерігається, переважно, в третій декаді березня. Середня тривалість безморозного періоду 182 доби.

Клімат Києва помірно континентальним із фоновим мікрокліматичним впливом індустріального міста.

У різні пори року вплив Азорського та Сибірського антициклонів відрізняється, що зумовлює різний розподіл напрямків вітрів. Так, взимку, під впливом Сибірського антициклону, переважають холодні й сухі вітри південно-східних напрямків (січень – лютий). У березні панує вітер східних напрямків, північні вітри домінують у квітні–травні. Влітку, із червня до серпня, спостерігається вплив Азорського максимуму, у цей період переважають північно-західні та західні вітри, які несуть вологі повітряні маси від теплих течій Атлантики. Суховії трапляються рідко. За достатньої кількості атмосферних опадів вони розподіляються рівномірно, але бувають літні й осінні тривалі посухи, які негативно позначаються на рості та стані рослин. Восени та у грудні переважають західні вітри.

Середні температури повітря у м. Києві вищі, ніж у передмісті. У ясну погоду вдень температура повітря в центральних районах міста на $2,0\text{--}3,0^{\circ}\text{C}$ вища, ніж на його околицях. У вечірні години літньої пори року ця різниця може досягати $6,0\text{--}8,0^{\circ}\text{C}$. Узимку температурні показники майже співпадають – температура повітря на околицях на $0,8\text{--}1,0^{\circ}\text{C}$ нижча, ніж у місті.

За багаторічними спостереженнями середня річна температура повітря становить $+7,3^{\circ}\text{C}$. Абсолютний максимум становить $+40^{\circ}\text{C}$ (1946). Абсолютний мінімум -35°C (1940). Середня багаторічна температура найтеплішого місяця (липня) $+19,5^{\circ}\text{C}$, найхолоднішого місяця (січня) $-5,8^{\circ}\text{C}$. Сума середніх добових температур повітря вище $+5^{\circ}\text{C}$ близько 3020°C , вище $+10^{\circ}\text{C}$ – 2695°C .

Характерною особливістю зимового періоду тут є чергування морозів з відлигами. В окремі роки вони провокують передчасну вегетацію рослин. Різкі підвищення температур повітря взимку та спричинені ними відлиги вказують на активність циклонів цієї пори року і часте вторгнення теплих морських мас повітря. Різкі зниження температур у зимовий період відбуваються під впливом арктичних повітряних мас. Важливе значення для оцінювання кліматичних умов району Києва має пряма і розсіяна радіація, що надходить на земну поверхню у значній кількості тепла. Її максимум припадає на травень – липень, мінімум на листопад – січень (Табл. 3.1). Це зумовлено збільшенням тривалості дня й

зменшенням хмарності в літні місяці та скороченням дня й збільшенням хмарності взимку.

Відносна вологість, яка залежить від температурних умов, випаровування, опадів, протягом року зазнає коливань. Максимального значення у річному циклі відносна вологість досягає в грудні (88%), мінімального – у травні (63%) (табл. 3.1.1). Іноді середні значення відносної вологості в зимові місяці можуть зростати до 94–95 % і знижуватись в травні – серпні (період найінтенсивнішої вегетації рослин) до 51–54 %. В окремі дні посушливих років відносна вологість знижувалась до 12–16%, що найчастіше призводило до стану атмосферної посухи.

Таблиця 3.1.1

Середні багаторічні кліматичні показники м. Києва, за (Волощук, Токар, 1995)

Місяці	Середня			Пряма і розсіяна (сумарна) сонячна радіація, кДж/см ²
	температура, °С	кількість опадів, мм	вологість повітря, %	
січень	–5,8	43,8	86	10,5
лютий	–4,9	41,9	84	17,6
березень	–0,2	43,5	80	30,1
квітень	7,7	49,7	68	39,8
травень	14,8	56,1	63	59,9
червень	17,9	75,5	64	66,1
липень	19,6	80,2	66	63,6
серпень	18,6	68,2	69	54,4
вересень	13,9	49,8	73	37,7
жовтень	7,6	45,4	80	22,6
листопад	1,4	52,7	86	9,2
грудень	–3,2	48,5	88	6,7
Середні показники за рік	+7,3	655,3	76	418,3

Середня кількість опадів становить 655,3 мм/рік з коливаннями 594,7 до 732,4 мм/рік (табл. 3.1.1). Для розподілу сум річних опадів за холодний і теплий періоди характерні такі закономірності: суми середніх річних опадів зменшуються з північного заходу на південний схід; найбільш інтенсивні зливи, а також максимальні суми добових і місячних опадів спостерігаються у північно-західній та західній частинах міста. Річна сума опадів лівобережної частини м. Києва на 115 мм менша, ніж правобережної.

Опади в районі м. Києва континентального типу: опадів більше випадає у теплий період року. Це зумовлено інтенсивнішим випаровуванням, висхідними течіями повітря. Переважання літніх опадів, коли рослинність потребує багато вологи, має велике значення. Важливо й те, як випадають опади. Так, злива може завдати відчутної шкоди (вода, стікаючи швидкими потоками, не встигає просочитись в ґрунт і сприяти його глибокому зволоженню, при цьому вода може змивати верхню частину ґрунту).

У середньому за вегетаційний період випадає 380 мм опадів або 65% від загальної кількості опадів за рік. Узимку опади випадають переважно у вигляді снігу (усього – 135 мм), що становить найменшу кількість опадів порівняно з іншими сезонами. Літом дощі іноді мають характер злив, яких у Києві за літо буває 2–3.

Утворення снігового покриву, в середньому припадає на 25 листопада. Середня висота снігового покриву становить 10,0–22,0 см. Сніговий покрив, особливо в суворі й холодні зими, має велике значення для захисту рослин від впливу на них низьких температур і їх вимерзання. Він захищає ґрунт від утворення льодових кірок, а також сприяє збагаченню його вологою.

У малосніжні зими спостерігається промерзання ґрунту. Стійке його промерзання починається у другій декаді листопада. Максимальне – характерне для лютого, коли середня глибина промерзання ґрунту досягає 85,0 см, найменша – 22 см, найбільша – 150,0 см.

Серед весняних особливостей клімату Києва слід відзначити перехід середньої добової температури через 0°C у бік зростання, що відбувається 20 березня. Період зі стійкими середніми температурами від 0 до $+5^{\circ}\text{C}$ триває 17 діб. Початок періоду вегетації збігається з датами стійкого переходу середньої добової температури повітря через $+5^{\circ}\text{C}$, яка настає на початку квітня (табл. 3.1.2). Всередині травня відбувається перехід середньої добової температури повітря через $+5^{\circ}\text{C}$. Характерною особливістю весни є стрімке підвищення температури, однак часто спостерігається повернення холодів. Найпізніші приморозки у повітрі зафіксовані – 25 травня. В окремі роки в квітні випадає сніг, проте стійкий сніговий покрив не утворюється.

Таблиця 3.1.2

Середні багаторічні дати переходу температури повітря через 0, 5, 10°C та суми позитивних температур в м. Києві, за (Волощук, Токар, 1995)

Температура, $^{\circ}\text{C}$	Весна	Осінь	Сума позитивних температур повітря, $^{\circ}\text{C}$
0	20.03	21.11	3150
+5	4.04	28.10	3020
+10	22.04	8.10	2600

Різкі зниження температури повітря під впливом арктичних мас спричиняють пізні весняні (22 березня – 22 травня) та ранні осінні (20 вересня – 12 листопада) заморозки (табл. 3.1.3), що негативно впливає на ріст і розвиток місцевих та інтродукованих деревних рослин, особливо в молодому віці. Спостерігається вимерзання і навіть загибель рослин.

Таблиця 3.1.3

Дати першого й останнього заморозків в м. Києві, за (Волощук, Токар, 1995)

Дати першого заморозку			Дати останнього заморозку		
раннього	Середнього	пізнього	раннього	середнього	пізнього
22.03.1973	18.04	22.05.1917	20.09.1921	16.10	12.11.1932

Активний ріст і розвиток рослин починається за температури повітря вищою $+10^{\circ}\text{C}$. Цей період настає в кінці квітня. Тривалість періоду активної вегетації становить 156–163 доби. Сума температур, вищих за $+10^{\circ}\text{C}$, становить 2600°C .

Сума температур понад $+5^{\circ}\text{C}$, якою обмежується вегетаційний період у більшості деревних рослин, становить 3020°C . У середньому перехід температури через $+5^{\circ}\text{C}$ припадає на кінець жовтня. Теплий період із температурою повітря 0°C і вище триває 239–246 діб. Мінімальна тривалість теплового періоду становить 223 доби (1956 р.), максимальна – 308 діб (1925 р.).

Проаналізуємо кліматичні умови місць природного зростання рослин видів роду *Forsythia*, починаючи з центру поширення різноманіття видів, а саме – Китаю.

Територія Китаю розташована від Паміру до берегів Тихого океану і від Амуру до Південно-Китайського моря, характеризується великим різноманіттям природних умов. Із заходу на схід територія країни понижується трьома гігантськими уступами: західна високогірна частина Китаю зайнята високими плоскогір'ями, гірськими хребтами та западинами; трохи на схід розташовується середньовисотна частина, яка утворена невисокими горами та плато і на самому сході лежать низинні приморські рівнини. Східна, середньо-східна і низинна частина Китаю характеризуються океанським мусонним кліматом, а західна (високогірна) – сухим континентальним. Клімат Китаю в різних частинах його території на стільки різний, що дати загальну характеристику досить важко, можна характеризувати клімат лише окремих географічних районів. Отже, нижче подаємо характеристику клімату окремих географічних районів Китаю за В. Т. Зайчиковим (Зайчиков, 1964).

Північно-Східний Китай (провінції Хейлунцзян, Цзилінь, Ляонін) є найпівнічнішим районом країни. Він розташований на окраїнах материка і знаходиться під інтенсивною дією океанічних і материкових впливів. Це перехідний район від різко континентального Сибіру і Центральної Азії до вологого і мусонного Примор'я. Гори тут висотою до 1500 м, а окремі хребти і

вершини піднімаються до 2500–2700 м н. р. м. Клімат цієї частини Китаю характеризується холодною і малосніжною зимою і нежарким літом. Найбільша частина опадів припадає на липень. Кількість опадів зменшується з південного сходу на північний захід. Зима триває 165–240 діб, а літо 30–70 діб. Тривалість безморозного періоду становить 130–135 діб. Сума річних опадів у південній і центральній частинах Північно-Східного Китаю становить 600–700 мм, у північній частині – близько 500 мм, в східній частині – більше 1000 мм, в західній до 400 мм. Рослинність Північно-Східного Китаю представлена хвойними лісами субарктичної зони, змішаними лісами помірно-холодної зони, листопадними лісами помірної зони та рослинністю посушливого гірського лісостепу та степу. Листопадні ліси помірної зони є основною рослинністю Ляодунського півострова. Рослинність північної частини Великого Хінгану належить до даурської флори. Тут, в провінції Ляонін, по схилах гір трапляється *Forsythia mandschurica*.

Північний Китай розташований у зоні помірного поясу між Жовтим морем і центрально-азійськими пустелями. У район Північного Китаю входить дві провінції: Хебей, Шансі та автономний район Внутрішня Монголія. На більшій частині Північного Китаю, за винятком приморської зони, клімат континентальний, кількість атмосферних опадів від 250 мм на північному заході до 800 мм в Примор'ї. Зима суха і досить холодна. Мінімальні температури в найпівденніших районах коливаються в межах -15...-29°C. Літо жарке і вологе. Середня температура липня на заході і півночі становить +22°C, в долині Вейхе і Північно-Китайській низовині – вища (+28°C). На решті території температура становить +24...+26°C. Максимальні температури перевищують +40°C. На літній період припадає 70–80% річних опадів. Північний Китай розташований в помірних широтах і середня річна температура повітря коливається в межах +10...+20°C. Зима довга, а літо коротке. Вегетаційний період триває 7,5 місяців – з останньої декади березня до першої декади листопада.

Рослинність Північного Китаю представлена листопадними лісами помірної зони, ксерофітами та мезофітами. На Північно-Китайській рівнині лісів немає, тут розвинене землеробство. Первинний деревний покрив зберігся в горах: *Sophora*

japonica L., *Salix alba* L., *Platycladus orientalis* (L.) Franco., тощо. У горах Північного Китаю (провінції Хебей та Шансі) зростає *Forsythia suspensa*.

Північно-Західний Китай займає велику площу, більша частина якої належить до Центральної Азії, включає Лесове плато, Ханьчжунську западину, Коридор Хесі (провінції Шенсі, Ганьсу, Цінхай, автономні райони Нінся та Сінцзян) і центрально-південну частину Внутрішньої Монголії. Несприятливі кліматичні умови: континентальність клімату, сухість повітря, короткий вегетаційний період, несприятливе співвідношення вологи й тепла, що не відповідає нормальній вегетації рослин. Ґрунти переважно вапнякові, сіро-бурі, пустинні, у горах – каштанові. Більшість рослин, що тут трапляються є ксерофітними кущами і напівкущами, найневибагливішими в умовах безводних кам'янистих і піщаних пустель. Тут, в провінціях Ганьсу та Шенсі, трапляються *F. giraldiana*, *F. suspensa* та *F. viridissima*.

Східний Китай (провінції Шаньдун, Аньхой, Чжецзян, Цзянсі, Фуцзянь, Тайвань). Знаходиться під впливом мусонної циркуляції атмосфери. Взимку потужні потоки холодного повітря з внутрішніх частин Азії (зимовий мусон) приносять на схід суху ясну погоду. Влітку Східний Китай знаходиться під впливом океанічних східних мас (літній мусон). Мусонна циркуляція в першу чергу позначається на температурному режимі та атмосферному зволоженні. Для клімату Східного Китаю притаманні порівняно невисокі температури повітря та їхні значні сезонні коливання. Річна кількість опадів в Східному Китаї коливається від 500 до 2000 мм (місцями більше), зменшуючись до півночі та північного-заходу.

Для східної частини Китаю характерні лесові ґрунти, змінені тисячолітнім сільськогосподарським використанням.

Рослинність Східного Китаю різноманітна (понад 25 тис. видів рослин). Численні релікти давньої флори (*Ginkgo biloba* L., *Metasequoia glyptostroboides* Hu et W. C. Cheng та ін.). У зв'язку зі щільною заселеністю, ліси збереглися невеликими ділянками, переважно в горах. У цій частині країни з півночі на південь виділяються: хвойна тайга в басейні Амуру, для якої характерні: *Larix*

gmelinii (Rupr.) Rupr. (*Larix dahurica* Turcz.), *Pinus koraiensis* Siebold et Zucc., а також дрібнолистяні види; мішані і листяні ліси, розповсюджені від Амуру до Янцзи, в складі яких хвойно-широколистяні та широколистяні ліси; північніше нижньої течії р. Янцзи знаходяться субтропічні вічнозелені ліси; тропічні ліси на крайньому півдні складаються з мезофільних (листопадних) та вологолюбивих рослинних асоціацій. У вологих тропічних лісах трапляються різні ліани. Тут, в провінціях Аньхой та Шаньдун, зростає *Forsythia suspensa*, а в провінціях Аньхой, Фуцзянь, Цзянсі, Чжецзян зростає *F. viridissima*.

Центральний Китай (Хенань, Хубей, Хунань). Центральний Китай знаходиться в межах субтропічного поясу, в басейні річки Янцзи. Західна межа – Східне підніжжя Сіно-Тибетських гір. Характерна для мусонного клімату сезонна зміна повітряних мас – влітку морських, взимку – континентальних, виражена в Центральному Китаї дуже чітко. Важливу роль в формуванні клімату відіграє хребет Циньлінь: він є перепорою для розповсюдження на південь мас холодного повітря, тому на півдні взимку значно тепліше ніж на півночі.

Середня температура січня у всьому регіоні плюсова, хоча й значно нижча середньої для цих широт. Так, в Ухані січнева температура +4 °С, в Гуаньчжоу (на самому тропіку) – +13...+14°С. Взимку інколи випадає сніг і температура опускається нижче за 0°С. На південь від Янцзи взимку випадає вдвічі більше опадів, ніж на півночі – майже 10 % річної суми. Влітку на територію Східної Азії поступає вологе повітря з океану. Мусони викликають рясні дощі. Середня температура липня в Ханькоу становить +30 °С.

Органічний світ Центрального Китаю сформувався протягом тривалого періоду геологічної історії за майже сталих кліматичних умов та при безперешкодному обміні видами рослин між півднем та північчю. В природному рослинному покриві переважають субтропічні ліси на червоноземах і жовтоземах, до їх складу входять магнолії, лаври, вічнозелені дуби, камфорні дерева, кипариси. У нижніх ярусах зростають камелії, рододендрони. Бамбуки утворюють хащі. Наявність ліан зближує ці ліси з тропічними, а присутність деяких листопадних видів – дуба, граба, бука, гінкго, папоротей робить ці ліса одними з

найбагатших на Землі. Субтропічні вічнозелені ліси розповсюджені до висоти 1000–1200 м н.р.м., вище їх змінюють мішані листопадно-вічнозелені ліси з домішкою хвойних порід, з чагарниковим підліском та деякими ліанами. Окремі види хвойних ендемічні і є реліктами мезозойської та кайнозойської флор. На сухих схилах трапляються луки з різних злаків у поєднанні з хашами чагарників. Лучна рослинність трапляється також і в верхньому поясі гір, вище 1600 м.

У центральному Китаї зростають такі види роду *Forsythia*: *F. giraldiana* (зах. Хенань, Хубей), *F. suspensa* (Хенань), *F. viridissima* (Хубей, Хунань).

Південно-Західний Китай (провінції: Сичуань, Гуайчжоу, Юньнань, автономний район Тибет). Ця частина Китаю розташована в субтропічному поясі. Західна Юньнань – типова середньо-гірська територія із дуже розсіченим рельєфом з височинами близько 2000 м н. р. м. та окремими вершинами до 2500 – 3000 м. У Західній Юньнані чітко виражені пори року. Зима й весна – ясні, з частими вітрами. Літо нежарке, середньомісячні літні температури +20–+29 °С. У горах вище 1900–2500 м н. р. м. клімат вологий. Природний рослинний покрив Західної Юньнані в багатьох місцях добре зберігся через малу заселеність району та важкодоступність рельєфу. Ґрунти переважно червоноземи, у горах дещо опідзолені, вище 3000 м н. р. м. – дерново-підзолисті, в субальпійському поясі гір – гірсько-лучні. Ландшафти Західної Юньнані відрізняються великим різноманіттям і пістрявістю розподілу рослинності залежно від висоти та рельєфу з помірним, субтропічним і тропічним елементами. Тут трапляються *F. giraldiana* (північний схід Сичуані), *F. suspensa* (Сичуань) та *F. viridissima* (північний захід Юньнані).

Корея – країна переважно гірська. Майже половина її території знаходиться вище 500 м н. р. м. Гори визначають майже всі особливості її географії. Дві гірські системи – Північно-корейська та Східно-корейська – об'єднують дрібні хребти та гори країни. Рівнини Кореї займають невелику територію. Знаходяться між горами, роз'єднані між собою та мають доволі різкі індивідуальні фізико-географічні особливості. Найбільші з них розташовані на узбережжі Жовтого моря в західній частині півострова (Пхеньянська долина). На південно-західному,

південному та східному узбережжях країни площа рівнин зменшується, а пересіченість рельєфу зростає. У геоморфологічному відношенні Корея поділяється на Північно-східну гірську область, Середньокорейську область гір та рівнин, низькогір'я південно-східного та південного узбережжя.

Клімат Кореї є перехідним від морського до континентального. Взимку дмуть північно-західні і північні вітри (зимовий континентальний мусон). Влітку переважають південні та південно-східні вітри (літній морський мусон), які приносять з собою велику кількість вологи. Таким чином, двічі на рік вітри змінюють свій напрямок, викликаючи в кліматі Кореї різкі перепади. Зимові мусони вирізняються великою силою та постійністю, літні – слабкіші та менш стійкі, тому контраст між північчю та півднем країни відчувається влітку менше ніж взимку. Великий вплив на клімат Кореї навесні та восени мають циклони, що супроводжуються рясними опадами.

Температура у внутрішніх районах нижча, аніж в прибережних. Температура східного узбережжя на кілька градусів вища за температуру західного узбережжя. Взимку різниця між температурами півночі і півдня сягає $+22^{\circ}\text{C}$. А влітку вона майже не відчутна. Континентальність клімату зменшується у напрямку півдня. Середня мінімальна температура для Північної Кореї – $+12^{\circ}\text{C}$, для Південної – $+6^{\circ}\text{C}$, середня максимальна для Північної Кореї $+25^{\circ}\text{C}$, для Південної $+31^{\circ}\text{C}$. На крайній півночі морози тримаються близько 220 днів, а на півдні (у Тегу) – близько 150. Період теплої погоди на півночі Кореї триває три, а на півдні шість місяців. Клімат Кореї дуже вологий. За рік в середньому випадає до 1600 мм опадів. Вегетаційний період триває шість місяців і 70 – 80 % річних опадів припадає саме на цей період.

Особливості рельєфу та клімату окремих районів Кореї вплинули на її рослинний світ. Флора Кореї вирізняється різноманітністю, в країні зростає близько 3 тис. видів рослин. Ліси мають багатий підлісок із горішника, жимолості, бруслини, аралії. Дерев та кущі обвиті ліанами: лимонником та актинідією, диким виноградом тощо. На рослинний світ визначальний вплив мала відсутність льодовика. Саме через це в Кореї донині збереглися представники

реліктової флори. Разом з цим в Кореї порівняно мало таких видів рослин, котрі б були притаманні лише місцевій флорі. Більшість з них трапляється також в Північному та Північно-Східному Китаї, Примор'ї та в Японії. В Кореї трапляються *Forsythia ovata*, *F. koreana*, *F. saxatilis* (Воробьев, 1961; Зайчиков, 1951; Wolf, Hebb, 1971).

Клімат Японії морський, вологий, мусонний. На Півночі помірний, на півдні субтропічний і перехідний до тропічного. На клімат Японії впливають морські течії. Тепла течія Куросіо суттєво утеплює південно-західну та центральну частини Японії до 38° північної широти, а північно-східні береги охолоджуються холодною течією Оясіо, що зумовлює вологе, туманне та холодне літо на цьому узбережжі. В Японське море проникає тепла Цусімська течія, яка трохи пом'якшує вплив суворого зимового мусону, а її права гілка (течія Соя) – доносить теплі води до Охотського узбережжя о. Хоккайдо. У більшій частині країни випадає 1000–3000 мм опадів за рік. Японію поділяють на п'ять фізико-географічних областей: Охотська, Північно-Східна, Центральна, Південно-Західна, Тропічна.

В Охотській Японії (о. Хоккайдо без півострова Осіма) клімат помірний, зі зниженою, найбільш суворою в Японії зимою та затяжними туманами. Ґрунти дерново-підзолисті й торф'янисто-болотні. Переважає східно-сибірський тип рослинності. Хвойні ліси у верхньому гірському поясі представлені кедровим слаником і березняком. У Північно-Східній Японії (південний захід о. Хоккайдо та північна частина о. Хонсю) клімат помірний із досить холодною зимою. Ґрунти – лісові буроземи. У нижньому гірському поясі широколистяні ліси, вище – гірська тайга. До Центральної Японії входять середня, найвища частину о. Хонсю. Тут розташовані найвищі гори Японії, висота яких сягає 3000–1100 м. н. р. м. Клімат на рівнинах і у нижньому гірському поясі субтропічний, вище в горах – більш помірний. Переважають широколистяні та гірські хвойні ліси. До Південно-Західної Японії входять вся південно-західна частина о. Хонсю, о-ви Сікоку і Кюсю без його крайньої південної частини. Клімат субтропічний.

Грунти червоно- та жовтоземи. Субтропічні ліси й чагарники знаходяться в нижньому гірському поясі, широколистяні та хвойні ліси – вище в горах.

Особливістю зимового сезону є частий витік холодного повітря з північно-східної частини Азії в бік Тихого океану. Він відбувається двома шляхами: через Охотське море на крайню північ океану та у напрямку півдня і південного-заходу в бік тропіків. Над Японією переважає північно-західний напрямок повітряних течій. Це зимовий мусон. Перед тим, як досягти берегів Японії, він нагрівається та зволожується в нижчих шарах. Різко виражена нестійкість його у західних берегів Японських островів проявляється у великій хмарності та випаданні рясних опадів. Вже у листопаді західне узбережжя приблизно від Цуруги на південь до Акіти на півночі отримує 150–300 мм опадів, в той же час на значну частину країни припадає менше 100 мм. У грудні на узбережжі, зверненому у бік Японського моря, кількість опадів збільшується місцями до 500 мм. Східна частина о. Хоккайдо, рівнина Канто та Внутрішнє Японське море отримують менше 50 мм. У січні та лютому зберігається майже такий самий розподіл.

Термічний режим зимових місяців також визначається в основному північно-західним мусоном. Середня температура повітря на о. Хоккайдо нижче 0°C тримається з грудня до березня.

На о. Хонсю мінусові середні температури бувають у грудні та березні лише в горах, а у січні – на узбережжі. На Хоккайдо морозний період триває 5–6 місяців (з грудня до березня безморозні дні майже відсутні). В північній частині Хонсю морозний період також тривалий, але у той же час безморозні дні можуть спостерігатися навіть в січні та лютому. Мінімальна середня температура –11,4 °C спостерігається у січні у Саппоро (о. Хоккайдо). Максимальна середня температура зимового періоду спостерігається у Немуро (о. Хоккайдо) у грудні та становить +1,4°C. Холодне повітря, що проникає з півночі, інколи викликає значні зниження температури. Так у Фукуї (о. Хонсю) 27 січня 1904 р. спостерігалось зниження температури повітря до -15,1 °C.

На півдні країни мінімальні температури піднімаються вище +5°C вже в березні, на північному сході Хоккайдо – лише в кінці травня. Приблизно з

середини квітня на півдні по кінець травня на півночі Хонсю мінімальні температури збільшуються до $+10^{\circ}\text{C}$. Але в квітні заморозки розповсюджуються майже по всій країні, за винятком деяких прибережних ділянок. У травні заморозки спостерігаються майже на всьому Хоккайдо, хоча середні температури повітря тримаються на рівні $+8...+10^{\circ}\text{C}$.

На кліматичні умови теплого періоду року впливають тайфуни. Над Японією щорічно проходить приблизно чотири тайфуни. Зливи, що їх супроводжують, часто завдають значної шкоди.

На Хоккайдо і на півночі Хонсю в середньому спостерігається 40–60 спекотних днів на рік, більша частина з них припадає на липень – серпень. На східному узбережжі Хоккайдо (Немуро) їх менше. На південь число таких днів збільшується. На Хоккайдо у внутрішній частині острова дуже жарких днів мало, а на його східному узбережжі вони спостерігаються не щорічно. В середній частині о. Хонсю з другої половини червня майже до кінця серпня максимальні температури перевищують $+30^{\circ}\text{C}$.

На Хоккайдо в кінці вересня мінімальні температури стають нижче $+10^{\circ}\text{C}$, а на півночі Хонсю – в першій декаді жовтня. До середини листопада мінімальні температури повітря нижче $+10^{\circ}\text{C}$ спостерігаються по всій країні. Перехід мінімальних температур через $+5^{\circ}\text{C}$ відбувається на Хоккайдо, як правило, у жовтні, а на півночі Хонсю – на початку листопада. Морози на Хоккайдо нижче -5°C можуть бути вже у листопаді. В Японії трапляється *Forsythia japonica* та *F. togahi* (Витвицкий, 1954).

Албанія знаходиться на південному сході Європи, в західній частині Балканського пів-ва, витягнута з півночі на південь уздовж узбережжя Адріатичного та Іонічного морів. Країна поділяється на дві частини: низинну, що розташована вздовж узбережжя Адріатичного моря, та гірську, що охоплює північ, схід та південь. Гори займають 70% території. На півночі розташовані середньовисотні скелясті вапнякові Північно-Албанські Альпи. На сході розташовані гірські хребти (з найвищою в країні вершиною Голем Корабіт – 2764 м н. р. м.). На півдні знаходяться невисокі (від 600 до 2000 м н. р. м.) гори,

котрі далі переходять в гори Піндус у Північній Греції. Західна приморська низина завширшки 15–40 км місцями заболочена.

Клімат приморської частини країни субтропічний середземноморський, з теплою та вологою зимою (середня температура січня від +4 на півночі до +7°C на півдні), жарким і посушливим літом (середня температура червня від +25 °C на півночі до +28°C на півдні, інколи сягає +38°C). Опади в Албанії по території та сезонах року розподілені нерівномірно. Вони випадають переважно восени та взимку. У Північно-Албанських Альпах середньорічна кількість опадів може становити 2500 мм, на узбережжі 1000–1350 мм на рік, а в східних районах – менше 760 мм. Перший максимум припадає на осінь, другий – на зиму (близько 40% всіх опадів за рік) та весну. Влітку (в червні – серпні) середньомісячна норма становить 32 мм, особливо посушливо в південно-західній частині країни.

Лісами зайнято 38% території країни. Вони домінують у горах, де по схилах до висоти 1000 м н. р. м. зростають дуб та граб; вище – бук та хвойні ліси; на висотах понад 1700 м н.р.м. знаходяться альпійські луки. В приморській низовині переважає маквісова (вічнозелена, колюча) чагарникова, а на півдні – вічнозелена субтропічна рослинність (лавр, мирт, цитрусові дерева). В горах на відкритих схилах нижнього гірського поясу північної Албанії та у Косово, разом з іншими третинними реліктами бореальної флори (*Aesculus hippocastanum* L., *Picea omorica* Karel.) трапляється *Forsythia europeae*.

На підставі аналізу літературних джерел (Бабіченко та ін., 1995; Бучинский, 1960; Вишневський та ін., 2023; Витвицкий, 1954; Воробьев, 1961; Зайчиков, 1951, 1964; Кохно, Курдюк, 1994; Сакали, 1980; Селянинов, 1937) в таблиці 3.1.4 наведена характеристика основних середніх показників клімату місць природного поширення представників роду *Forsythia* та Правобережного Лісостепу України.

Незважаючи на окремі відхилення основних чинників клімату природного ареалу та досліджуваного району інтродукції рослин роду *Forsythia*, можна констатувати, що вони є приблизними аналогами умов для цих рослин.

Таблиця 3.1.4

Основні середні показники клімату регіонів природного зростання видів роду *Forsythia* та районів інтродукції

Географічні регіони та пункти	Кількість опадів за період з середньомісячною температурою повітря вище 0°C	Кількість діб за рік з середньою температурою повітря вище +5°C	Сума середньомісячних плюсових температур, °C	Випаровування з поверхні землі за рік, мм	Абсолютний мінімум від'ємних температур повітря, °C	Коефіцієнт вологості клімату $W = (R:T) - 0,2286T$
Центральний Китай						
Шанхай	1140	280	200	1100	5	5,4714
Ухань	1260	300	210	1200	15	5,7714
Чунцин	1100	310	210	1100	10	5,0094
Північно-Східний Китай та Корея						
Сеул	940	180	120	—	30	7,6047
Харбін	580	130	90	—	45	6,2158
Японія						
Токіо,	1900	260	170	—	9	10,9479
Хакодате	800	140	94	—	19	8,2820
Лісостеп України						
Київ	625	210	107	—	45	10,9479

Л. С. Плотнікова (1971) зазначає, що значна кількість представників флори Китайсько-Японської підобласті можуть зростати, в пунктах, що значно різняться за кліматичними умовами. Тому? розбіжності кліматичних показників районів природного поширення *Forsythia* та району умов Правобережного Лісостепу України не є перешкодою для їх інтродукції в район досліджень.

3.2. Матеріали досліджень

До досліджень були залучені рослини роду *Forsythia* колекційних фондів Національного ботанічного саду імені М. М. Гришка НАН України, Ботанічного саду імені акад. О. В. Фоміна Київського національного університету імені Тараса Шевченка, Ботанічного саду Національного університету біоресурсів і природокористування України (м. Київ). Крім того, обстежені колекційні посадки представників роду *Forsythia* Національного дендрологічного парку “Софіївка” НАН України (м. Умань Черкаської обл.), Державного дендрологічного парку “Олександрія” НАН України (м. Біла Церква Київської обл.) та міські насадження м. Київ, м. Біла Церква, м. Умань, м. Черкаси, м. Вінниця.

Стаціонарно досліджували рослини п'яти видів, гібриду та восьми сортів інтродукованих у НБС імені М. М. Гришка НАН України представників роду *Forsythia*. Дослідження проводили впродовж 2003–2025 рр. у м. Києві на території НБС імені М. М. Гришка НАН України, НУБіП України та БСКНУ, а також у міських насадженнях населених пунктів Правобережного Лісостепу України. У ході роботи визначені видовий склад, вік, таксаційні показники (табл. 3.2.5).

Таблиця 3.2.5

Характеристика об'єктів дослідження

Таксон	Висота, м	Діаметр крони, м	Рік інтродукції	Біоморфа
Колекція НБС імені М. М. Гришка НАН України (м. Київ)				
<i>F. giraldiana</i>	3,00	3,38	1956	Кущ

<i>Forsythia ovata</i>	1,94	2,80	1946	кущ
<i>F. suspensa</i>	2,27	2,76	1945	кущ
<i>F. suspensa</i> 'Decipiens'	2,47	2,90	1949	кущ
<i>F. suspensa</i> 'Variegata'	1,80	2,60	невідомо	кущ
<i>F. viridissima</i>	2,69	3,31	невідомо	кущ
<i>F. × intermedia</i>	2,45	2,29	1946	Кущ
<i>F. × intermedia</i> 'Arnold Giant'	2,20	2,16	невідомо	кущ
<i>F. × termedia</i> 'Beatrix Farrand'	2,60	1,86	1995	кущ
<i>F. × intermedia</i> 'Densiflora'	2,50	2,10	1935	кущ
<i>F. × intermedia</i> 'Golden Ranchen'	1,88	1,66	1993	кущ
<i>F. × intermedia</i> 'Lynwood'	3,05	2,40	1993	кущ
<i>F. × intermedia</i> 'Spectabilis'	3,16	2,74	1949	кущ
Колекція БСКНУ (м. Київ)				
<i>F. europaea</i>	2,50	3,00	1987	кущ
<i>F. giraldiana</i>	3,00	3,25	1995	кущ
<i>F. ovta</i>	1,70	3,00	1966	кущ
<i>F. suspensa</i>	3,00	5,50	1935	кущ
<i>F. × termedia</i> 'Beatrix Farrand'	2,60	1,86	1995	кущ
<i>F. × intermedia</i> 'Gold Zauber'	2,10	1,86	1995	кущ
<i>F. × intermedia</i> 'Spectabilis'	2,50	2,35	1995	кущ
Що зростають в НУБіП України (м. Київ)				
<i>F. europeae</i>	3,00	2,50	1970	кущ
<i>F. suspensa</i>	2,43	2,51	1960	кущ
<i>F. × intermedia</i>	2,46	2,15	1958	кущ

Досліджено біолого-екологічні особливості рослини п'яти видів із тринадцяти описаних у роді *Forsythia*, гібриду та восьми сортів.

3.3. Методи досліджень

Українську назву роду прийнято за Н. В. Лещуком та ін. (2012). Місце роду *Forsythia* у філогенетичних системах квіткових рослин визначали за А. Л. Тахтаджяном (1987) та міжнародними базами даних APG IV (Angiosperm..., 2016). Об'єм роду прийнято за Ҁ.-Н. На зі співавторами (На et al., 2018), як такий, що містить тринадцять видів. Таксономічну ідентичність представників роду

Forsythia встановлювали за літературними джерелами (Аксенов, Аксенова, 2000; Вісюліна, 1957; Гродзинський, 1985; Гроздова та ін., 1986; «Деревья и кустарники СССР дикорастущие, культивируемые и перспективные для интродукции» (Замятнин, 1960); «Деревья и кустарники культивируемые в Украинской ССР» (Кохно, 1986); Колесников, 1974; Рубцов ін., 1974; «Flora of China» (1996); Hilliers, 1973; Krüssmann, 1965, 1977; Rehder, 1949; та ін.). Морфологічну характеристику представників роду *Forsythia* наведено на підставі огляду літератури («Деревья и кустарники СССР дикорастущие, культивируемые и перспективные для интродукции» (Замятнин, 1960); Деревья и кустарники культивируемые в Украинской ССР» (Кохно, 1986); Калініченко..., 2003; Колесников, 1974; «Красивоцветущие...», 1988; Лучник, 1997; Ляпунова, 1962а, 1962b; Рубцов, 1997; Hilliers, 1973; Krüssmann, 1965; 1977; Rehder, 1949.), результатами дослідження живого матеріалу колекцій та гербарних зразків гербарію НБС імені М. М. Гришка НАН України.

Для виявлення меж коливань мінливості морфологічних ознак листків та їхньої варіабельності застосували порівняльно-морфологічний метод. Визначали довжину та ширину 100 листків з рослин кожного виду, гібриду та сорту *Forsythia* інтродукованих у регіон досліджень. Ступінь варіювання визначали за шкалою рівнів мінливості коефіцієнта варіації (Мамаев, 1975).

Фенологічні спостереження проводили згідно «Методики фенологических наблюдений в ботанических садах СССР» (1975). Для інтегральної оцінки рослин досліджених представників роду *Forsythia* за комплексом усіх їх фенодат застосовані показники фенологічної атиповості (Ф) та фенологічної аномальності (Φ_1) за Г. М. Зайцевим (1981); феноспектри складали за методикою М. Є. Булигіна (1985). Варіанти квітування визначали за класифікацією В. К. Горба (1998). Органогенез і динаміку приросту пагонів вивчали за методиками Ф. М. Куперман (1968) та О. О. Молчанова, В. В. Смирнова (1967).

Потенційну морозостійкість визначали за методикою М. А. Соловёвой (1982) в модифікації Д. В. Потаніна та ін. (2005). Проморожування пагонів проводили в холодильній камері “Friger” за температур -25°C , -30°C та -35°C . Ступінь

зимостійкості визначали за п'ятибальною шкалою обмерзання М. К. Вехова (1957). Тривалість періодів органічного та вимушеного споків визначали окремо для генеративних та вегетативних бруньок рослин роду *Forsythia* за методикою Я. С. Нестерова (1957); коефіцієнт зимостійкості обчисляли за методикою І. С. Косенко (2002).

Фактичну посухостійкість, інтродукованих у Правобережний Лісостеп України, представників роду *Forsythia*, визначали на підставі візуальних спостережень за шестибальною шкалою С. С. П'ятницького (1961). Водоутримуючу здатність та стійкість листків до зневоднення визначали за методикою А. І. Ліщука, Р. А. Пількевича (1999).

Стійкість інтродуцентів роду *Forsythia* до ураження хворобами та пошкодження шкідниками визначали під час маршрутного обстеження насаджень з подальшим дослідженням і аналізом виявлених пошкоджень.

Вегетативне розмноження здійснювали згідно з рекомендаціями (Турецкая, Поликарпова, 1968; Іванова, 1974, 1992; Балабушка, 2004, 2006; Білик, 1993 та ін.).

Доцільність подальшої інтродукції оцінювали на підставі візуальних спостережень за методом інтегральної числової оцінки перспективності інтродукції деревних порід за даними візуальних спостережень П. І. Лапина, С. В. Сидневої (1973). Ступінь успішності акліматизації визначали за акліматизаційним числом, обрахованим за методикою М. А. Кохна, О. М. Курдюка (1994).

Для оцінки комплексної й сезонної декоративності використовували методику Н. В. Котелової та О. М. Виноградової (1974) у модифікації І. В. Таран, А. М. Агапової (1981).

Статистичну обробку результатів досліджень проводили за методиками Г. М. Зайцева (1975, 1984). Обрахунки та діаграми виконували за допомогою програми «Microsoft Office Excel 2007». Усі рисунки виконано автором.

РОЗДІЛ 4

БІОЛОГО-ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ І РОЗВИТКУ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ *FORSYTHIA*

Одним із природних чинників, які зумовлюють успіхи чи невдачі інтродукції рослин, є їхня здатність пристосовуватись до ритмів життєдіяльності. В основі сезонного розвитку рослин лежать спадково закріплена ритмічність та періодичність фізіологічних процесів, що сформувалися в процесі філогенезу. Ритмічно змінюючи динаміку метаболізму та морфогенезу, рослини в зонах помірного і континентального кліматів можуть ефективно використовувати сприятливий період вегетації та виживати в час холодної зими та сухого літа. Терміни початку, закінчення та тривалість фенологічних циклів у рослин перебувають під постійним впливом сезонних змін довкілля і, передусім, річної зміни кліматичних умов, пристосовуючись до яких рослини суттєво змінюють ритміку процесів росту і розвитку. Під впливом сезонних змін погодних умов у рослин різко змінюється динаміка їхніх ростових процесів. Тому фенологічний розвиток рослин розуміють як сезонний розвиток (Колісніченко, 2004).

Для кожної території властиві свої сезонні явища, свої календарні дати їх початку та строки тривалості. За роками ці строки не є постійними. Найбільшого різноманіття сезонні зміни набувають у біосфері – в світі рослин та тварин, вся життєдіяльність яких визначається пристосуваннями до сезонної ритміки абіотичних та біотичних компонентів оболонки Землі (Шульц, 1981).

У випадках міграції рослин (гідро-, анемо-, зоохорія або діяльність людини) продовження їхнього роду залежить від того, чи зможуть інтродуценти у звичному для них ритмі використати забезпечений теплом і вологою період року на новій місцевості, своєчасно завершити приріст і підготуватися до зими. Наслідки цієї адаптації втілюються у життєздатності, продуктивності та довговічності інтродуцентів (Колісніченко, 2004).

Здатність рослин до акліматизації багато в чому залежить від відповідності їхнього ритму розвитку сезонному ритму. Власне в процесі пристосування біологічних ритмів рослини до нових умов і полягає акліматизація. Існування різних ритмів обумовлене наявністю у флорі різних флористичних елементів, які матимуть й неоднакові акліматизаційні можливості. Проходження рослиною повного циклу розвитку є показником її високої життєздатності, а для інтродуцента й показником доброї пристосованості до нових умов (Плотникова, 1971).

4.1. Особливості росту та розвитку

Відомо, що достовірні відомості для аналізу адаптації інтродуцентів можна отримати легкодоступними візуально-польовими методами. Вони ґрунтуються на тому, що зовнішні сезонні зміни рослин інтегрально відображають складні якісні процеси в їхніх організмах. Одним з таких методів є фенологічні спостереження. Цей надійний, хоча й тривалий і трудомісткий спосіб, з огляду на багатство невикористаної для інтродукції світової флори та на різноманітність природних умов регіонів України, ще не вичерпав своїх можливостей. Вивчення ритмів сезонного розвитку рослин здійснюється саме шляхом багаторічних фенологічних спостережень. За їх результатами встановлюється успішність адаптації рослин до певних природно-кліматичних умов. Особливостями сезонного розвитку визначаються й такі показники екологічної стійкості рослин як їхня зимостійкість і посухостійкість, а ці ознаки, в свою чергу, обумовлюють здатність рослин певного виду до виживання та репродукції у тих чи інших умовах зростання (Колісніченко, 2004; Лапин, 1967; Сергеева, 1971).

Фенологічні спостереження дають можливість скласти орієнтовну уяву про ступінь відповідності морфо-фізіологічної періодичності в річному циклі розвитку тієї чи іншої деревної породи особливостям клімату (Колісніченко, 2004; Куперман, 1968). П. І. Лапін (1968) вважав, що фенологічні спостереження, навіть короточасні (2–3-річні), дають достатній матеріал для попередньої оцінки

перспективності дерев і кущів одного роду, але різного географічного походження, що інтродукуються.

У листопадних деревних рослин виділяють 42 фенологічні фази. З них, за твердженням Г. М. Зайцева (1984), найважливішими є шість, а саме: поява зеленого конусу листків, початок квітування, кінець квітування, поява осіннього забарвлення листків, визрівання плодів, початок листопаду. Ці фенофази дозволяють визначити період вегетації та тривалість квітування у рослин, за якими ведеться спостереження.

Фенологія видів роду *Forsythia* в літературі висвітлена недостатньо. Найчастіше трапляються відомості щодо термінів квітування та плодоношення рослин окремих видів та сортів в різних пунктах інтродукції (Вісюліна, 1957; Мисник, 1976; Плоди і насіння..., 1991; Matusiak, 2020; та ін.). Тому нами узагальнено літературні дані фенологічних спостережень та результати власних досліджень (Демченко, Гончаренко, 2022; Honcharenko, Demchenko, 2024).

Під час фенологічних спостережень ми фіксували такі фенофази: бубнявіння бруньок, поява зеленого конусу листків (розпускання вегетативних бруньок), початок та кінець росту пагонів, квітування, облиствіння пагонів, листопад (табл. 4.1.1). Умови, необхідні для настання та проходження тієї чи іншої фази, визначаються екологічними чинниками, що впливають на ріст та розвиток рослин. Внутрішній ритм розвитку рослин обумовлений спадковістю організмів і значною мірою є відображенням сезонних явищ.

Статистично оброблені та узагальнені фенодати за такими фенофазами: початок квітування, кінець квітування, поява зеленого конусу листків (бубнявіння вегетативних бруньок), початок та кінець росту пагонів, початок листопаду. Ці фенодати дозволили також визначити тривалість періодів квітування, росту пагонів та вегетації досліджених рослин (табл. 4.1.1).

Визначали 6 основних показників: середню арифметичну, її похибку, середнє квадратичне відхилення, нормоване відхилення, коефіцієнт варіації, показник точності дослідів. У цілому було статистично оброблено 504 фенодати (14 об'єктів $\times$ 6 фенофаз за 6 років).

Таблиця 4.1.1

Середньорічні фенодати видів та сортів роду *Forsythia* у Києві, 2003–2007 рр.

(в чисельнику середні фенодати в добах від 1 березня, в знаменнику нормовані відхилення)

Види, гібрид, сорт	Бубнявіння генеративних бруньок	Квітування			Тривалість росту пагонів, дів	Достигання плодів	Початок листопаду	Тривалість вегетації, дні	Коефіцієнт атипічності Ф
		початок	кінець	тривалість, дів					Коефіцієнт анормальності Ф ₁
<i>F. europaea</i>	<u>29,40</u> -1,853	<u>45,20</u> -0,606	<u>65,20</u> 0,053	<u>20,00</u> 1,041	<u>117,00</u> -0,801	—	<u>244,6</u> -0,503	<u>215,20</u> 0,656	<u>0,75</u> -0,73
<i>F. giraldiana</i>	<u>38,6</u> 0,538	<u>46,40</u> -0,216	<u>62,4</u> -0,681	<u>16,00</u> -0,974	<u>122,40</u> -0,439	—	<u>236,20</u> -1,814	<u>197,60</u> -2,303	<u>0,81</u> -0,54
<i>F. ovata</i>	<u>29,00</u> -1,957	<u>38,00</u> -2,946	<u>54,20</u> -2,830	<u>16,20</u> -0,873	<u>134,60</u> 0,380	—	<u>240,8</u> -1,096	<u>211,8</u> 0,085	<u>2,21</u> -2,21
<i>F. suspensa</i>	<u>38,75</u> 0,577	<u>47,75</u> 0,223	<u>63,75</u> -0,327	<u>16,00</u> -0,974	<u>124,5</u> -0,298	—	<u>242,00</u> -0,909	<u>203,25</u> -1,353	<u>0,51</u> -0,11
<i>F. suspensa</i> 'Decipiens'	<u>38,40</u> 0,486	<u>48,00</u> 0,304	<u>69,00</u> 1,049	<u>21,00</u> 1,545	<u>161,4</u> 2,179	—	<u>249,00</u> 0,183	<u>210,60</u> -0,117	<u>0,51</u> 0,51
<i>F. suspensa</i> 'Variegata'	<u>35,20</u> -0,345	<u>47,00</u> -0,021	<u>67,20</u> 0,577	<u>20,20</u> 1,142	<u>126,60</u> -0,157	—	<u>244,20</u> -0,566	<u>209,00</u> -0,386	<u>0,38</u> -0,09
<i>F. viridissima</i>	<u>32,40</u> -1,073	<u>49,20</u> 0,694	<u>68,20</u> 0,839	<u>19,00</u> 0,537	<u>156,40</u> 1,843	—	<u>249,80</u> 0,308	<u>217,40</u> 1,026	<u>0,73</u> 0,19
<i>F. × intermedia</i>	<u>42,40</u> 1,525	<u>49,20</u> 0,694	<u>68,40</u> 0,892	<u>19,20</u> 0,638	<u>129,20</u> 0,017	—	<u>254,20</u> 0,994	<u>211,80</u> 0,085	<u>1,03</u> 1,03

<i>Forsythia</i> × <i>intermedia</i> 'Arnold Giant'	<u>37,40</u> 0,226	<u>46,60</u> -0,151	<u>64,80</u> -0,052	<u>18,20</u> 0,134	<u>122,4</u> -0,439	—	<u>254,80</u> 1,088	<u>217,40</u> 1,026	<u>0,38</u> 0,28
<i>F.</i> × <i>termedia</i> 'Beatrix Farrand'	<u>37,00</u> 0,122	<u>48,20</u> 0,369	<u>65,00</u> 0,001	<u>19,00</u> -0,571	<u>127,80</u> -0,076		<u>242,80</u> -0,784	<u>205,80</u> -0,924	<u>0,40</u> -0,2
<i>F.</i> × <i>intermedia</i> 'Densiflora'	<u>40,20</u> 0,954	<u>50,00</u> 0,954	<u>66,40</u> 0,368	<u>16,40</u> -0,772	<u>123,20</u> -0,385	—	<u>255,20</u> 1,150	<u>215,00</u> 0,623	<u>0,86</u> 0,86
<i>F.</i> × <i>intermedia</i> 'Golden Ranchen'	<u>38,80</u> 0,590	<u>49,00</u> 0,629	<u>63,20</u> -0,471	<u>14,20</u> -1,881	<u>143,00</u> 0,944	—	<u>259,20</u> 1,774	<u>220,40</u> 1,530	<u>0,87</u> 0,63
<i>F.</i> × <i>intermedia</i> 'Lynwood'	<u>35,8</u> -0,190	<u>43,60</u> -1,126	<u>62,60</u> -0,628	<u>19,00</u> 0,537	<u>104,60</u> -1,634	—	<u>250,80</u> 0,464	<u>215,00</u> 0,623	<u>0,60</u> -0,37
<i>F.</i> × <i>intermedia</i> 'Spectabilis'	<u>39,80</u> 0,850	<u>50,20</u> 1,019	<u>70,00</u> 1,311	<u>19,80</u> 0,940	<u>115,6</u> -0,895	—	<u>250,00</u> 0,339	<u>210,2</u> -0,184	<u>0,88</u> 0,88
M	36,65	43,81	65,03	18,6	129,00	—	248,49	211,11	
Б	3,848	3,077	3,815	1,985	14,900	—	6,411	5,948	
±m	0,993	0,794	0,985	0,513	3,847	—	1,655	1,536	
V, %	10,535	6,538	5,870	11,07 0	11,555	—	2,587	2,815	
P, %	0,027	1,69	1,516	2,858	2,980	—	0,668	0,727	

Примітка:

M – середня арифметична;

Б – середнє квадратичне відхилення;

±m – похибка середньої арифметичної;

V – коефіцієнт варіації;

P – показник точності досліду.

Польові дані, виражені календарними датами, важко обробляти математично, тому вони були переведені в неперервний ряд чисел діб від 1 березня за методикою Г. М. Зайцева (1984).

Для кожної з фенофаз існує свій оптимум поєднання чинників зовнішнього середовища, зважаючи на якісну відмінність фаз. Середня арифметична дата фенофази є типовою датою початку окремої фенофази, а види, чії середні фенодати найближчі до загальної середньої, будуть знаходитись в оптимальних умовах для реалізації відповідної фенофази. Для оцінки відповідності фенодат загальній нормі тієї чи іншої фенофази можна застосувати нормовані відхилення. Вирахувавши нормовані відхилення від середніх арифметичних для конкретних фенофаз у масиві видів (див. табл. 4.1.1), ми визначили представників роду *Forsythia*, окремі фенофази яких проходять в оптимальні терміни. Так, фаза “бубнявіння генеративних бруньок” в оптимальні строки проходить у *F. suspensa* 'Decipiens', *F. suspensa* 'Variegata' *F. × intermedia* 'Arnold Giant', *F. × termedia* 'Beatrix Farrand', *F. × intermedia* 'Lynwood'; фаза “початок квітування” – у *F. giraldiana*, *F. suspensa*, *F. suspensa* 'Variegata' *F. × intermedia* 'Arnold Giant'; фаза “кінець квітування” – *F. europaea*, *F. suspensa*, *F. × intermedia* 'Arnold Giant', *F. × termedia* 'Beatrix Farrand'; фаза “початок листопаду” – у *F. europaea*, *F. suspensa* 'Decipiens', *F. viridissima*, *F. × intermedia* 'Lynwood', та у *F. × intermedia* 'Spectabilis', (табл. 4.1.1). Ці представники роду *Forsythia* мають мінімальні нормовані відхилення за вказаними фенодатами. Відхилення знаходяться в межах норми, якщо його абсолютна величина менша за 1. Якщо відхилення зі знаком “+” більше ніж 1, то відповідна фенодата за тривалістю більша від норми; якщо відхилення зі знаком “-” більше ніж 1, то ця фенодата за тривалістю менша від норми. Досліджувані нами об’єкти знаходяться в межах норми по 3–4 фенодатах. У цей ряд не вкладається лише *F. ovata* фенофази якої менші від норми. У межах норми перебувають 20% об’єктів дослідження за всіма фенодатами, 93,33% перебувають у межах норми по 3–4 фенодатах.

Для інтегральної оцінки кожної досліджуваної рослини за комплексом усіх її фенодат були застосовані показники фенологічної атиповості (Φ) та фенологічної аномальності (Φ_1).

Показник фенологічної атиповості (Φ), або середнє нормоване відхилення, обчислюється без урахування знаків відхилень і відображує ступінь відповідності фенофаз конкретної рослини певного виду умовам середовища в яких вона зростає. Чим більше величина Φ наближається до 0, тим в оптимальнішій відповідності з умовами середовища знаходиться фенологія рослин певного виду. При цьому вони не лише отримують все необхідне для свого росту і розвитку, а й найраціональнішим чином використовують ресурси зовнішнього середовища впродовж вегетаційного періоду (Зайцев, 1983; Методика фенологических..., 1975).

Мінімальні показники фенологічної атиповості спостерігаються у *Forsythia suspensa* (0,51), *F. suspensa* 'Decipiens' (0,51), *F. suspensa* 'Variegata' (0,38), *F. × intermedia* 'Arnold Giant' (0,38). Слід зазначити, що у більшості представників роду *Forsythia* (86,67%) показник (Φ) >1 , що вказує на відповідність сезонних ритмів росту і розвитку більшості досліджених рослин кліматичним умовам м. Києва.

Показник фенологічної аномальності (Φ_1) вираховується з урахуванням знаків відхилень і характеризує ступінь відхилення фенодат об'єкту дослідження від норми (її межі від -1 до $+1$) за комплексом усіх фенодат. За допомогою цього показника можна оцінити ступінь зміщення фенофаз рослин конкретного таксону в той чи інший бік порівняно з іншими. Знак показника вказує в який бік (запізнення чи більш раннього початку) відхилюються фенодати рослин певного таксону. Величина показника (Φ_1) зі знаком “-”, означає, що фенодати рослин певного таксону настають в строки раніше середніх, а самі ці рослини добре вкладаються в вегетаційний період місцевості свого зростання і, навіть, деяка частина вегетаційного періоду залишається невикористаною. Знак “+” цього показника вказує на те, що рослини певного таксону запізнюється зі своєю фенологією порівняно з загальносередніми

строками, а при великому значенні Φ_1 може навіть не встигнути закінчити сезонний цикл свого росту та розвитку за вегетаційний період (Методика фенологических..., 1975).

За величиною показника фенологічної аномальності (Φ_1) в межах норми знаходяться всі досліджувані представники роду *Forsythia* за винятком *F. ovata* ($\Phi_1 = -2,35$) та *F. × intermedia* ($\Phi_1 = 1,03$). З цього ряду лише *F. viridissima* не збігається з рядом форзицій, отриманого за допомогою показника (Φ). Фенофази рослин *F. ovata* проходять раніше порівняно з відповідними фенофазами рослин інших видів чи сортів цього роду, а рослин *F. × intermedia* – пізніше (фенологічна фаза “бубнявіння генеративних бруньок”). Рослини *F. ovata* з надлишком вкладаються у вегетаційний період. У рослин *F. × intermedia* бубнявіння генеративних бруньок спостерігається дещо пізніше порівняно з рослинами інших видів чи сортів форзицій.

У цілому, з рослин 13 досліджених таксонів роду *Forsythia* лише два (*F. × intermedia* та *F. ovata*) не знаходяться в межах норми за показниками (Φ) та (Φ_1).

За знаком показника (Φ_1) можна зробити висновок про те, що рослини *F. giraldiana*, *F. suspensa*, *F. × intermedia* 'Arnold Giant', зростаючи в м. Києві, перебувають в межах норми за датами настання усіх фенофаз та мають у запасі не використану частину вегетаційного періоду.

У відповідності до величини показника (Φ_1) Г. М. Зайцевим (Методика фенологических..., 1975) складена 8-бальна шкала оцінок невідповідності фенології інтродуцентів клімату вторинного ареалу. За цією шкалою об’єкти досліджень були нами поділені на чотири групи (табл. 4.1.2).

Рослини *F. ovata* з надлишком вкладаються у вегетаційний період. Рослини видів та сортів з другої групи знаходяться у верхній половині області норми (супернорма) або оптимумі для реалізації своїх фенофаз, їхній цикл розвитку відповідає вимогам вегетаційного періоду місця інтродукції. Рослини виду та сортів з третьої групи знаходяться в нижній половині області норми (субнорма).

Таблиця 4.1.2

Групи представників роду *Forsythia* в залежності від показника фенологічної аномальності (Φ_1) та їх оцінка у балах

Група	Вид, гібрид, сорт	Коефіцієнт аномальності (Φ_1)	Бал
I	<i>F. ovata</i>	від -3 до -2	2
II	<i>F. europaea</i> , <i>F. giraldiana</i> , <i>F. suspensa</i> , <i>F. suspensa</i> 'Variegata', <i>F. × intermedia</i> 'Beatrix Farrand', <i>F. × intermedia</i> 'Lynwood'	від -1 до 0	4
III	<i>F. viridissima</i> , <i>F. × intermedia</i> 'Arnold Giant', <i>F. × intermedia</i> 'Densiflora', <i>F. × intermedia</i> 'Gold Ranchen', <i>F. × intermedia</i> 'Spectabilis', <i>F. suspensa</i> 'Decipiens'	від 0 до +1	5
IV	<i>F. × intermedia</i>	від +1 до +2	6

Види з оцінкою у 4–5 балів можуть успішно зростати у відповідному інтродукційному районі. Це всі досліджувані рослини за винятком рослин *F. × intermedia* (6 балів), фенологічний ритм яких не цілком вкладається у вегетаційний період. У зв'язку з чим в умовах регіону досліджень рослини *F. × intermedia* в суворі зими можуть підмерзати. Проте значення показника (Φ_1) рослин *F. × intermedia* наближене до 1.

Рослини з оцінкою 2–5 балів мають оптимальне співвідношення між їхніми потребами до задовільного проходження сезонних процесів росту і розвитку та можливостями вегетаційного періоду.

За результатами фенологічних спостережень 2003–2008 рр. складені феноспектри сезонного розвитку інтродуцентів роду *Forsythia* в умовах Києва (рис. 4.1,1 та рис. 4.1.2).

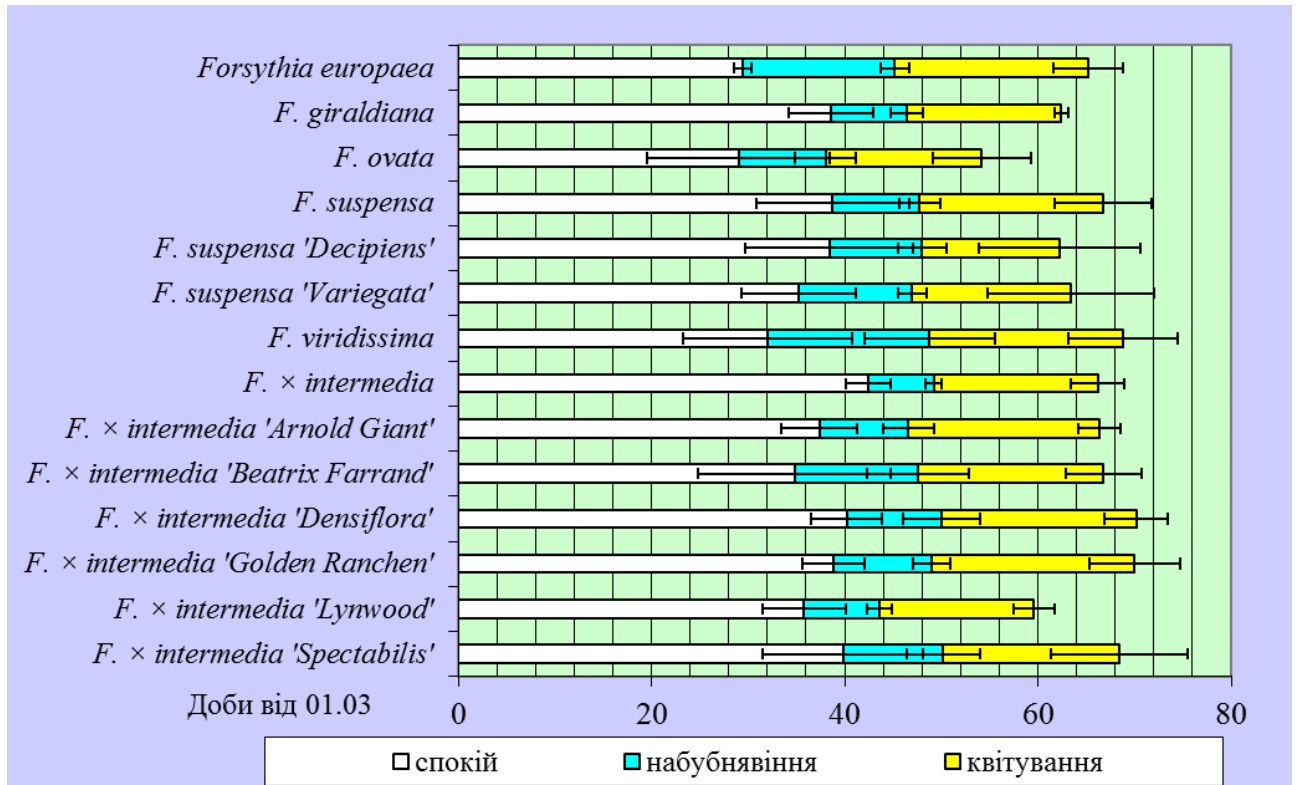


Рис. 4.1.1 Феноспектр сезонного генеративного розвитку інтродуцентів роду *Forsythia* в умовах Києва

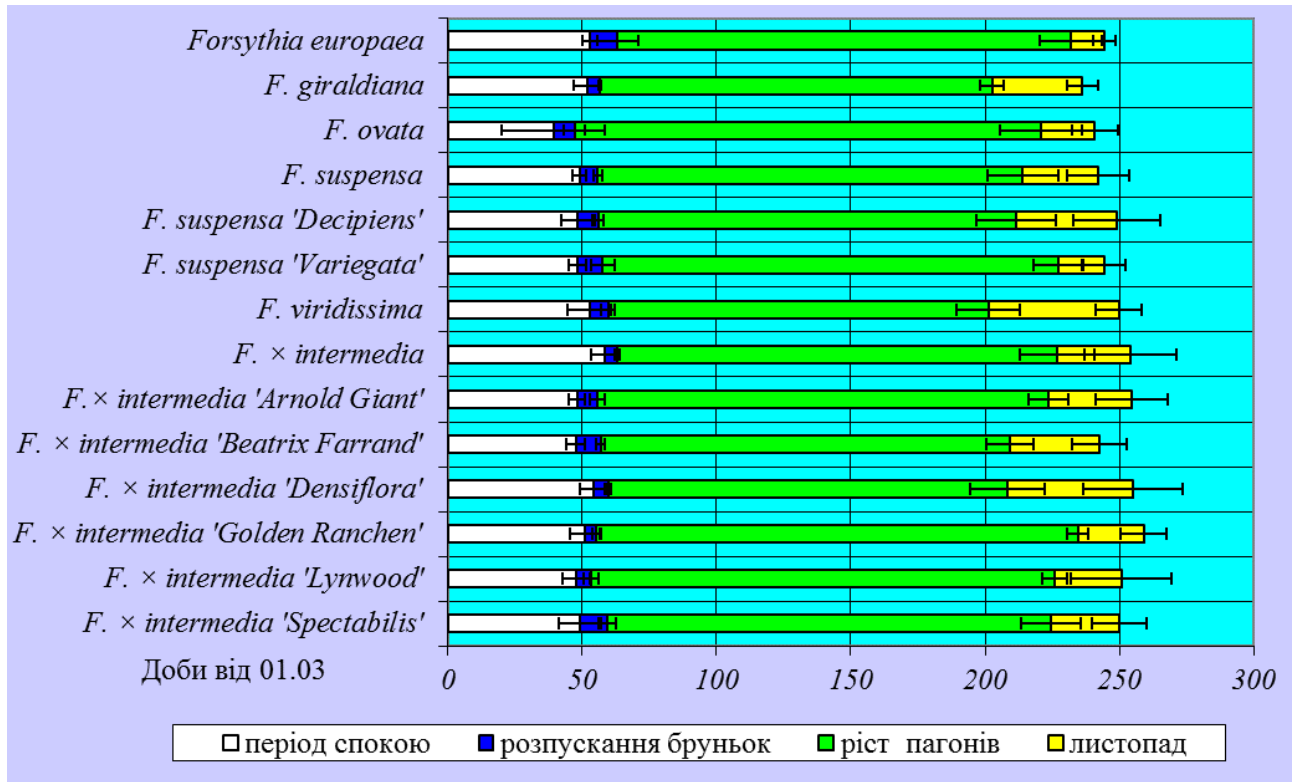


Рис. 4.12. Феноспектр сезонного вегетативного розвитку інтродуцентів роду *Forsythia* в умовах Києва

Вегетація рослин роду *Forsythia* у Києві починається наприкінці березня з фази “бубнявіння генеративних бруньок”. Першими починають вегетацію рослини *F. ovata* (28. 03), *F. europeae* (29. 03), через 3–6 діб – *F. viridissima* (2.04), *F. suspensa* 'Variegata' (5.04), *F. × intermedia* 'Lynwood' (5.04). Решта рослин роду *Forsythia* починають вегетацію з 6.04. Початок квітування представників роду *Forsythia* відмічено з 28.03 (найраніший термін початку квітування у рослин *F. ovata*) до 28.04 (найпізніший термін початку квітування у рослин *F. viridissima*).

Відомо, що коливання термінів настання будь-якої фенофази за роками переважно залежать від метеорологічних умов року. Різниця в строках настання одних і тих самих фенофаз у рослин різних видів впродовж року свідчить про різні ритми розвитку, що склалися в процесі філогенезу (Мамаев, 1972). Особливості квітування і плодоношення, росту пагонів та тривалості вегетації рослин роду *Forsythia* розглянуто в окремих розділах.

4.1.1. Особливості квітування та плодоношення

У зеленому будівництві рослини роду *Forsythia*, в першу чергу, цінуються за раннє та тривале квітування. Як відомо, його початок та кінець вважаються найважливішими фенологічними фазами красивоквітуючих рослин (Булах, 2007; Зайцев, 1978; Петрова, 1961). За твердженням Г. М. Зайцева (1978), дата початку квітування найтісніше корелятивно пов’язана з датами початку інших фенофаз та слугує центром кореляційної плеяди фенологічних ознак (виду). Булах П. Є. (2007) зазначав, що ці провідні фенофази (початок та кінець квітування) корелятивно пов’язані з іншими фенофазами та певною мірою презентують останні. За його даними, в структурі кореляційних зв’язків “початок квітування” менше залежить від інших фенофаз. Він довів, що про ступінь мінливості всіх фенологічних фаз рослин з певною достовірністю можна судити на підставі мінливості лише однієї з них (фаза початок квітування). При визначенні цієї фенологічної фази допускається найменша

похибка, що, в свою чергу, впливає на точність статистичної обробки (Булах, 2007). Тому при аналізі фенологічних даних особлива увага зверталась на дати початку та кінця квітування рослин досліджуваних таксонів.

Більшість інтродукованих рослин роду *Forsythia* у нашому регіоні квітують з другої половини квітня до початку травня, ще до розпускання листків. Виключенням є *F. ovata*, яка за сприятливих умов починає квітнути з перших чисел квітня, а інколи й наприкінці березня. Для формування фенологічних груп в залежності від строків початку квітування від середньої арифметичної за цією фазою для роду, яка дорівнює 47,06 доби, в обидва боки відраховується середнє квадратичне відхилення. Таким чином, отримуємо межі фенологічних груп в залежності від строків початку квітування (табл. 4.1.1.3).

Таблиця 4.1.1.3

Фенологічні групи представників роду *Forsythia*
в залежності від термінів квітування

Строки квітування		
ранні (до 12.04)	середні (від 13.04 до 16.04)	пізні (від 17.04)
<i>F. ovata</i> , <i>F. × intermedia</i> 'Lynwood'	<i>F. europaea</i> , <i>F. giraldiana</i> , <i>F. suspensa</i> 'Variegata', <i>F. × intermedia</i> 'Arnold Giant', <i>F. × termedia</i> 'Beatrix Farrand'	<i>F. suspensa</i> , <i>F. suspensa</i> 'Decipiens', <i>F. viridissima</i> , <i>F. × intermedia</i> <i>F. × intermedia</i> 'Densiflora', <i>F. × intermedia</i> 'Gold Ranchen', <i>F. × intermedia</i> 'Spectabilis'

Тривалість квітування залежить, у першу чергу, від біологічних особливостей виду, віку рослини і, значною мірою, від багатьох метеорологічних умов року. При різкому підвищенні температури під час

квітування відбувається зменшення його тривалості на 2–3 дні, а при різкому пониженні температури – затримка.

Мінімальний період квітування спостерігається у рослин *Forsythia* × *intermedia* 'Golden Ranchen' (14,2 доби). Найдовше цвітуть рослини *F. europaea* (20 діб), *F. × intermedia* 'Spectabilis' (19,8 діб), *F. suspensa* 'Decipiens' (21 доба), *F. suspensa* 'Variegata' (20,2 доби).

Нами досліджена динаміка, інтенсивність квітування та складений календар квітування рослин роду *Forsythia* (табл. 4.1.1.4). Ці дані необхідні для створення композицій в озелененні, в першу чергу – садів безперервного цвітіння та моносадів. Зазначимо, що квітування, в залежності від погодних умов окремого року, може починатися та закінчуватися раніше чи пізніше порівняно з середніми датами відповідних фенологічних фаз.

Таблиця 4.1.1.4

Календар квітування представників роду *Forsythia* в умовах Києва

Види, гібрид, сорт	Дати початку цвітіння			Середня тривалість цвітіння, діб	Тривалість декоративної фази, діб	Інтенсивність цвітіння, бал
	найраніша	найпізніша	середня			
<i>F. europaea</i>	12.04	16.04	14.04	20,00	17	5
<i>F. giraldiana</i>	11.04	21.04	15.04	16,00	12	5
<i>F. ovata</i>	28.03	17.04	7.04	16,20	14	4
<i>F. suspensa</i>	10.04	25.04	17.04	16,00	14	5
<i>F. suspensa</i> 'Decipiens'	10.04	27.04	17.04	21,00	17	5
<i>F. suspensa</i> 'Variegata'	10.04	27.04	17.04	21,00	15	4
<i>F. × intermedia</i>	15.04	22.04	18.04	19,20	16	5

<i>Forsythia</i> × <i>intermedia</i> 'Arnold Giant'	12.04	20.04	16.04	18,20	15	5
<i>F.</i> × <i>termedia</i> 'Beatrix Farrand'	12.04	20.04	16.04	18,20	15	5
<i>F.</i> × <i>intermedia</i> 'Densiflora'	16.04	23.04	19.04	16,40	14	5
<i>F.</i> × <i>intermedia</i> 'Golden Ranchen'	14.04	21.04	18.04	14,20	11	5
<i>F.</i> × <i>intermedia</i> 'Lynwood'	7.04	17.04	13.04	18,80	15	5
<i>F.</i> × <i>intermedia</i> 'Spectabilis'	13.04	26.04	19.04	19,80	15	5

Більшість досліджених представників роду *Forsythia* належать до групи рослин, що в межах роду характеризуються пізніми термінами квітування. З усіх досліджених нами рослин різних таксономічних рангів форзиції, за термінами квітування виділяються рослини *F. ovata*, квітування яких починається значно раніше, ніж у інших представників роду *Forsythia*, що вказує на її нетиповість за цією ознакою. До групи рослин з ранніми термінами квітування нами віднесена й *F. × intermedia* 'Lynwood', проте квітування в неї починається пізніше, ніж у *F. ovata* (в середньому на тиждень).

Рослини різних представників роду *Forsythia* різняться не лише за термінами квітування, а й за кольором квіток (від лимонно-жовтого (*F. ovata*, *F. suspensa* 'Variegata') до насичено-жовтого (*F. viridissima*)) та за кількістю квіток у пучку (від 1 (*F. ovata*) до 2-5 (*F. suspensa* 'Variegata', *F. viridissima*, *F. × intermedia* 'Densiflora', *F. × intermedia* 'Spectabilis')).

Під час фенологічних спостережень нами впродовж 2003–2015 рр. неодноразово фіксувалося запізніле метеогенне квітування *F. viridissima* (кінець травня – початок червня) та *F. × intermedia* 'Densiflora' (друга пол. травня) (рис. 4.1.1.1) (Демченко, Гончаренко, 2022, Honcharenko, Demchenko, 2024).

Цей варіант квітування виникає унаслідок затримки розпукування, а отже й росту тих генеративних бруньок, які за нормальних метеорологічних умов зими розквітнули б одночасно з масовим, тобто основним квітуванням. Проте іноді температурні показники зими сягають, щоправда переважно тільки для інтродуцентів, критичних значень. Це зумовлює пошкодження тих генеративних бруньок, які виявились найменш підготовленими до зимівлі. Навесні в них спочатку відновлюються ушкоджені тканини, а вже потім активізується відкритий ріст (Горб, 2008). Ми поділяємо цю точку зору.



а)
Рис. 4.1.1.1. Запізніле метеогенне квітування:

- а) *Forsythia viridissima*);
б) *F. × intermedia* 'Densiflora'

У 2009 р. (12 червня) вперше було зафіксоване передчасне ендогенне квітування *F. × intermedia* 'Arnold Giant'. Ми спостерігали одну квітку з двома колами пелюсток на пагоні поточного року приросту (рис. 4.1.1.2).

Також передчасне ендогенне квітування, без тератологічних змін в будові квітки, фіксувалося нами (Демченко, Гончаренко, 2022; Honcharenko, Demchenko, 2024) наприкінці вересня – початку жовтня у 2010–2011 рр. на *F. suspensa* 'Decipiens' та *F. viridissima*.



Рис. 4.1.1.2. Передчасне ендогенне квітування

***Forsythia* × *intermedia* 'Arnold Giant'**

Явище передчасного ендогенного квітування В. К. Горб (1998) пояснює тривалою дією інтенсивної сонячної радіації та високих температур (понад +30 °С опівдні). За таких умов, маючи навіть оптимальне живлення й зволоження ґрунту, фотосинтез, а отже, й синтез гальмувачів росту в листках значно послаблюється. Завдяки цьому співвідношення гальмувач-стимулятор змінюється на користь останнього, що і спричиняє передчасне розкривання щойно сформованих генеративних бруньок (Первухина, Коновалов, 1959).

Diels (Леопольд, 1968, с. 54) пояснює передчасне квітування пригніченням вегетативного росту (нанізм) унаслідок порушення живлення. При цьому він зазначає, що якби рано не зацвіла рослина, це не може статися раніше того, як вона досягне певного мінімуму вегетативного росту.

Крамер П. Д. та Козловський Т. Т. (1983) передчасне квітування пояснюють активізацією або інактивацією генів – регуляторів синтезу специфічних білків-ферментів, викликаною змінами в концентрації гормональних регуляторів росту під дією низьких температур. Ф. М. Шакірова (Шакірова, 2001) такі порушення в гормональному балансі відносить до неспецифічних фізіолого-біохімічних захисних реакцій. Проте, оскільки генеративні бруньки рослин *Forsythia*, як і багатьох інших деревних рослин, культивованих у Правобережному Лісостепу України, формуються влітку, коли

низькі (мінусові) температури не спостерігаються, ми вважаємо, що в цьому випадку мова йде не про дію низьких температур, а про різкий перепад температур в межах плюсових значень.

На підставі аналізу цих літературних даних та власних спостережень, ми дійшли висновку, що передчасне квітування рослини *F. × intermedia* 'Arnold Giant' було спричинене дією комплексу чинників середовища, зокрема дії інтенсивної сонячної радіації, високих температур та різкого перепаду температур у межах плюсових значень та порушення режиму живлення.

Нами (Демченко, Гончаренко, 2022) щорічно фіксувалось збільшення кількості пелюсток квітки до 5 у: *F. × intermedia* 'Densiflora', *F. × intermedia* 'Spectabilis', а у *F. viridissima* у 2009 р – до 5-6 пелюсток, що супроводжувалось тератологічними змінами в будові тичинок (рис. 4.1.1.3). На пелюстках квіток рослин інших *Forsythia* нами у великій кількості спостерігалися виїмки, при цьому кількість пелюсток не збільшувалась.



Рис. 4.1.1.3. Махровість квіток *F. viridissima*:

а) збільшення кількості пелюсток до 5; б) збільшення кількості пелюсток до 6.

Тератологічну зміну в будові квітки, яка поряд зі збільшенням кількості пелюсток супроводжується різноманітними відхиленнями від природної структури в онтогенезі квітки, що, як правило, являють собою приховані філогенетичні риси певного виду (ревресії) прийнято називати махровістю.

Махровість, що здається звичайним збільшенням кількості пелюсток, насправді є складним поєднанням різних аномалій в квітці. Такі тератологічні зміни квітки демонструють її крайню пластичність та схильність до мінливості (Тутаюк, 1960, 1969).

Тератологічні зміни органів квітки досліджували низка вчених. Так, В. Х. Тутаюк (1960), яка досліджувала тератологічні зміни в будові квітки різних рослин в умовах Апшеронського півострова зазначає, що проява махровості майже в усіх випадках є показником глибокого порушення природнього розвитку рослини. Вона вважає (Тутаюк, 1980), що махровість часто з'являється в наслідок порушення життєвих умов, як реакція рослини на змінені умови середовища. Такі зміни вона пояснює впливом дії високих температур, надмірною сухістю ґрунту, надлишковим зволоженням, надлишком поживних речовин або їх нестачею, та іншими чинниками. На її думку (Тутаюк, 1960), глинисто-піщаний ґрунт також діє на рослини негативно, викликаючи різні реакції. У своїй роботі “Тератология цветка” (1969 р.) В. Х. Тутаюк наводить цитату В. Г. Александрова, який вважав метаморфози пелюсток першою ознакою мінливості квітки: “Появление выемки на лепестке мы считаем первым признаком его изменения, обусловленным нарушением нормального физиологического и структурного взаимоотношения между венчиком и андроцеем”.

За А. Л. Тахтаджяном (цит. за Тутаюк, 1969), меристема будь-якої частини рослини приховує в собі цілий арсенал “перспективних потенцій” або можливих шляхів розвитку. Унаслідок порушення природнього розвитку рослин пробуджуються та набувають перспективного значення всі ті потенції, які в нормальному онтогенезі знаходяться в скованому або нейтралізованому стані. За В. Х. Тутаюк (1969) потенція точки росту (апикальної меристеми) рослини, без сумніву, є проявом усіх історичних особливостей відповідного органу. На кожному окремому відтинку філогенезу виду проявляються філогенетично найновіші ознаки, що закріпилися внаслідок цих умов існування. Однак, точка росту повністю не втрачає своїх давніх потенцій, та

при відповідній зміні чинників зовнішнього середовища може рекапітулювати. При цьому авторка відмічає, що історично давніші ознаки є стійкішими і що при порушенні природного ходу онтогенезу послаблюються спадкові потенції пізнішого походження. У відповідності з умовами, що змінилися, в конусі росту прокидається та потенція, якій більше відповідають нові умови. На підставі власних досліджень вона робить висновок про те, що махровість, як тератологічна зміна квітки, в першу чергу впливає на структуру та ступінь фертильності генеративних органів, викликаючи в більшості випадків часткову або повну стерильність останніх, якщо навіть зовнішньо вони зберігають нормальний вигляд. У цілому махровість вона розглядає як примітивну ознаку.

Т. Д. Лисенко (цитата за Тутаюк, 1969) писав: “Якщо рослинний організм не знаходить в оточуючому середовищі тих або інших умов, що потребує природа, тобто спадковість того чи іншого процесу, *ознаки* (курсив В. Х. Тутаюк), то цей процес або ознака не розвиваються. У цих випадках внутрішні можливості, тобто спадковість, для розвитку відповідної ознаки є, але ознака не розвинулась внаслідок відсутності потрібних умов оточуючого середовища, тобто потрібного матеріалу, з якого будується ознака”.

Проте, досліджуючи філогенетичне значення терат, чимало вчених вказують на те, що внаслідок тератогенезу можуть виникати як структури, що повторюють батьківські риси організації, так і еволюційно перспективні, що вказують на можливі напрямки морфологічної еволюції. Тобто, аномальні зміни в рослин можуть бути як спадковими, так й здобутими (Крамер, Козловский, 1983; Леопольд, 1968).

Дослідниця М. Т. Мазуренко (2010) вказує на те, що при інтродукції спостерігаються прямі, незакріплені спадково, реакції на зміну навколишнього середовища. За її твердженням ці зміни проходять у тому ж напрямку, що й в процесі пристосувальної еволюції в місцях природного зростання. За припущенням А. З. Глухова та ін. (2005) зміна кількості органів квітки може бути наслідком різних процесів: закладання від початку більшої або меншої

кількості зачатків, редукції органів, їх розщеплення, зростання окремих органів квітки або кількох квіток.

М. М. Лодкіна (1977) встановила, що до порушень морфогенезу органу призводить неузгодженість розвитку індуктора та реагуючої тканини. У цій системі індуктор нетиповий, тому розвиток ознаки може бути викликаний багатьма чинниками, такими як зміна гормонального, світлового, температурного та інших режимів. Порушення в системі “індуктор-реагуюча тканина” можуть бути викликані як дією нетипових чинників, що порушують фенотипічну реалізацію генетичної програми, так і розладами в генетичній системі контролю розвитку – змінами (мутаціями) в генній регулюючій системі або епігенетичними змінами. Цією схемою пояснюється виникнення таких тератологічних змін, як збільшення числа органів квітки.

Таким чином на сьогодні однозначно неможна сказати, чи є тератологічні зміни в будові квітки (махровість) рослин роду *Forsythia*, які ми спостерігали, спадковою чи набутою ознакою. Проте дані про такі зміни в будові квітки становлять певний інтерес для селекції. Г. І. Родіоненко (1999) звертає увагу на те, що інтродуктор повинен працювати в тісному контакті з селекціонером. Але, нажаль, ця традиція після розпаду СРСР пішла на різке зниження. Він пише: “Інтродукція рослин без селекції нагадує одорукого інваліда” (цитата за Лаптев и др., 1978). Такої ж думки притримувалися й О. О. Лаптев та ін. (1978). Тому, з метою виділення махрових сортів роду *Forsythia*, вважаємо за доцільне продовжити спостереження за тератологічними змінами в будові квітки в подальшій роботі.

На думку багатьох дослідників (Красий, Олейник, 1978; Некрасов, 1973; Нестерович, 1950; Рябова, 1980) регулярне плодоношення та висока схожість насіння є головними чинниками успішної акліматизації рослин в нових умовах існування. Проте за даними М. А. Кохна та О. М. Курдюка (Кохно, Курдюк, 1994, с. 52) збереження здатності до розмноження насінням при перенесенні рослин в нові для них умови не може бути головною ознакою успішності їх

інтродукції. Головною ознакою успішності інтродукції рослини вони вважають збереження здатності до розмноження взагалі, тобто в будь-який спосіб.

За роки спостережень на досліджених рослинах роду *Forsythia*, що зростають у дендрарії НБС імені М. М. Гришка НАН України, рясного плодоношення ми не спостерігали. На рослинах *F. ovata* та *F. viridissima* в окремі роки формувались поодинокі плоди (коробочки) без насіння або з несхожим насінням (Демченко, Гончаренко, 2022).

На відсутність плодоношення рослин роду *Forsythia* в умовах України звертали свою увагу Е. П. Красій та І. П. Олійник (1978).

За припущенням Г. М. Зайцева (Зайцев, 1983, с. 29) стерильність квіток викликається гормонами, котрі змінюють динаміку надходження поживних речовин та їх розподіл між органами рослини. У своїй роботі “Оптимум и норма в интродукции растений” він, з посиланням на Декандоля, вказує на те, що плодоношення фізіологічно помітно послаблює пагони, внаслідок чого вони стають менш зимостійкими, порівняно з тими, що не плодоносили. За даними Ф. М. Шакірової (2001) реалізація антистресових підпрограм потребує значних енергетичних затрат рослин, що супроводжуються зниженням енергетичного забезпечення процесів продуктивності (в нашому випадку насінної). Г. М. Зайцев (Зайцев, 1983, с. 33–34) також вказує на те, що процеси репродукції можуть гальмуватися надмірним ростом пагонів унаслідок надмірного живлення рослини.

Вчені П. Д. Крамер та Т. Т. Козловський (1983) зазначають, що кліматичні та ґрунтові умови в регіоні інтродукції можуть бути сприятливими для вегетативного росту, але несприятливими для репродукції.

Низка авторів (Термена та ін., 1984) вважають, що низька насінна продуктивність інтродукованих рослин, зокрема *Forsythia suspensa*, зумовлена низькою фертильністю пилку, що викликається порушеннями мікроспорогенезу внаслідок невідповідності погодних умов. Проте Л. С. Плотнікова (1971), дослідивши особливості квітування та плодоношення *F. ovata* та *F. suspensa* в умовах Москви, вказала на те, що вони квітують

щорічно, але ніколи не утворюють плодів, хоча при цьому мають цілком життєздатний пилок.

Як відомо, квіткам рослин роду *Forsythia* властива гетеростилія (Гладкова, 1981). У межах кожного виду існує дві морфологічні форми – з довгим стовпчиком і короткою тичинковою ниткою та з коротким стовпчиком і довгою тичинковою ниткою.

Більшість рослин, що зростають на ділянці довгонитчасті. У межах кожного таксону нами зафіксовано лише одну морфологічну форму, тобто всі рослини певного таксону є одним клоном (розмноженні вегетативно). Тому утворилась кількісна перевага рослин з довгою тичинковою ниткою, що стало перепорою успішного перезаплення і утворення плодів (Похильченко та ін., 2006).

Таким чином відсутність плодоношення у більшості інтродукованих представників роду *Forsythia* у Правобережний Лісостеп України, на нашу думку, пов'язана з гетеростилією квіток та неповною відповідністю ґрунтово-кліматичних умов району інтродукції місцям їхнього природного поширення, а також розглядається нами як адаптаційна реакція на суворі умови зими. Проте слід зазначити, що плодоношення не лише помітно послаблює пагони, а ще й знижує декоративність кущів форзицій в осінньо-зимовий період року.

4.1.2. Ріст пагонів і тривалість вегетації

Під ростом рослин розуміють постійне збільшення їхніх розмірів внаслідок взаємодії: фотосинтезу; азотного та ліпідного обмінів; дихання; асиміляції; акумуляції поживних речовин та солей; абсорбції; транслокації й транспірації (Крамер, Козловский, 1983).

Здатність давати щорічний приріст – це один із показників успішності інтродукції виду. Доведено, що ріст є одним з головних компонентів життєвого потенціалу, через який останній реалізується (Зайцев, 1983). Під час росту синтезуються нові речовини, поглинаються елементи мінерального живлення,

тобто збільшується суха біомаса. Ріст рослини характеризується збільшенням її лінійних розмірів – висоти рослини, довжини кореня, ширини листка тощо. Якщо росту немає, це означає, що рослина знаходиться в умовах стресу або загинула (Алехина и др., 2005).

Кущі відрізняються від дерев тим, що мають не одну, а декілька скелетних вісей (стебел), пов'язаних між собою в основі куща або в підземній його частині. Вік окремих стебел порівняно невеликий, однак загальний вік всієї рослини може бути доволі значним, життя її продовжується за рахунок нових вісей, які наростають з надземних та підземних бруньок поновлення, змінюючи відмираючі старі (Мазуренко, Хохряков, 1977). Стебло багаторічних рослин, у тому числі й кущів, складається з окремих чітких структурних елементів – річних пагонів. Вони являють собою молоді центральні чи бокові вісі стебла, що розвинулись протягом одного вегетаційного періоду з бруньок, що знаходились на стеблах, кореневищах або коренях. Суміжні річні пагони (прирости) відокремлені один від одного рубцями, що лишилися від брунькових лусок та вкороченими міжвузлями. Таким чином стебло куща складається з низки поколінь пагонів, які щорічно утворюються і характеризуються особливим, характерним для того чи іншого виду типом наростання і галуження.

Для рослин роду *Forsythia* характерні різні типи пагонів. Нижче охарактеризуємо їх.

1. Пагони кущіння – вегетативні пагони, що найчастіше утворюються з нижньої або середньої частини крони і тривалий час затримуються на II етапі органогенезу. Характеризуються посиленням ростом (за 1–2 роки досягають довжини, що відповідає габітусу виду) і повільним розвитком (входять в генеративну фазу на 2–3 рік розвитку).

2. Стеблові пагони – найчисельніші серед всіх типів пагонів, що розрізняють в кроні куща. Утворюються з бічних бруньок, розміщених біля основи черешків листків у середній та верхній частині крони. Для них характерний повільний ріст і швидкість переходу до генеративної фази.

Активізація ростових процесів пагонів у представників роду *Forsythia* збігається з закінченням квітування.

Дослідження фази росту пагонів інтродуцентів має особливе значення: від того, коли закінчується їхній ріст залежить і ступінь здерев'яніння, а отже і морозостійкість та зимостійкість рослин. Адже відомо, що зимостійкими можуть бути не лише ті пагони, які рано закінчують ріст, а й ті, що ростуть довго, але досить повільно.

Інтенсивний приріст пагонів усіх досліджуваних рослин роду *Forsythia* припадає на середину червня – кінець липня. Максимальний річний приріст пагонів ми спостерігали у рослин *F. viridissima*, він становив 3,15 м (Демченко, Гончаренко, 2022). Надмірний ріст рослин в умовах культури М. Т. Мазуренко (2010) пояснює тим, що рослини при інтродукції часто опиняються в кращих ґрунтових та гідрологічних умовах, порівняно з природними.

До закінчення періоду вегетації припиняють ріст та повністю здерев'яніють лише пагони рослин *F. ovata*. Пагони рослин *F. suspensa*, *F. suspensa* 'Decipiens', *F. viridissima*, а в окремі роки й інших з досліджених нами рослин роду *Forsythia*, хоча й закладають верхівкову бруньку, проте не встигають повністю здерев'яніти.

В. А. Красилов (1989) вважає пагін наймінливішим органом рослини. О. З. Глухов та ін. (2005) вважають, що ця властивість визначається його поліфункціональністю. Вони зазначають, що у відповідних умовах середовища зростання рослини, морфопластичність пагону стає потенційною передумовою для тератогенезу. А також вказують на те, що в більшості випадків тератогенез пагона негативно впливає на життєздатність рослин, тому що знижує їхній загальний адаптаційний потенціал. Головним чином це пов'язано з частковою або повною втратою стеблом можливості виконувати властиві для нього функції: транспорт елементів живлення та підтримання асиміляційних органів в оптимальному просторовому положенні.

Під час спостережень на рослинах *F. ovata* та *F. viridissima* нами була помічена фасціація пагонів (рис. 4.1.2.1). У кожному зафіксованому випадку

пагін біля основи був нормальним, а в напрямку до верхівки розширювався. Пізніше з вегетативних бруньок, що утворювались на фасційованих пагонах, відростали звичайні пагони.



Рис. 4.1.2.1. Фасціація пагона *Forsythia viridissima*

О. З. Глухов та ін. (2005) утворення фасціацій пояснюють впливом таких чинників: фізичного (порушення водного режиму та балансу живлення, змінами світлового та температурного режимів); хімічного (дією ауксину, колхіцину та ін. речовин); травматичного, дією гама-променів та ін..

4.2. Стійкість представників роду *Forsythia* проти дії несприятливих чинників довкілля району інтродукції

Здатність до захисту при дії несприятливих абіотичних і біотичних чинників середовища – властивість будь-якого організму. Ця функція з'явилася одночасно з виникненням перших живих організмів і в ході еволюції розвивалася й удосконалювалася. Адаптація, тобто пристосування організму до

конкретних умов існування, у індивідуума досягається за рахунок фізіологічних механізмів (фізіологічна адаптація), а в популяції організмів – завдяки механізмам генетичної мінливості й спадковості (генетична адаптація).

Надійність організму втілюється в ефективності його захисних пристосувань, у його стійкості до дії несприятливих чинників довкілля: високої та низької температур, дефіциту води, загазованості середовища, інфекцій тощо. Найрізноманітніші несприятливі чинники довкілля можуть діяти як тривалий час, так і мати порівняно короткочасний, але значний вплив.

Тому дослідження стійкості інтродуцентів проти дії несприятливих чинників довкілля, шкідників та хвороб є безумовно актуальним.

4.2.1. Зимостійкість і морозостійкість

Узимку на рослини негативно впливають не лише низькі температури, а й інші несприятливі чинники: чергування відлиг та морозів, вітри, обледеніння тощо. Відомо, що рослини-інтродуценти різного еколого-історичного походження неоднаково адаптуються до нових умов зростання. Деякі з них добре ростуть та плодоносять, в інших порушується цикл розвитку, окремі ж значною мірою ушкоджуються або навіть можуть загинути в зимовий період (Гревцова, Казанская, 1997). Вивчаючи характер перезимівлі рослин, враховують два види стійкості: морозостійкість та зимостійкість, причому перша є компонентом другої (Агафонов, Пономарёв, 1973; Генкель, Окнина, 1964).

Морозостійкість – це здатність рослин витримувати без пошкоджень дію низьких зимових температур в періоди вимушеного та глибокого (органічного) спокою (Соловьёва, 1982). Пошкодження кущів у цей період полягає в обмерзанні (1971). Як зазначає С. І. Кузнецов (1984) морозостійкість зумовлена генетично, а тому рослини окремих видів і навіть культиварів неоднаково адаптуються до сезонних змін температур, що наочно втілюється у чергуванні фаз активного росту і спокою. Липа О. Л. (1965, 1968) вважав, що стійкість

рослин до дії низьких температур є одним із важливих чинників, що визначають успішність інтродукції.

К. А. Сергєєва (1971), досліджуючи морозостійкість рослин, вказувала на те, що в природі часто відсутні умови, за яких реалізується потенційна морозостійкість протоплазми. Хоча для Правобережного Лісостепу України нехарактерні зими з надто низькими температурами, проте в окремі роки температура повітря може опускатися нижче позначки -35°C . Так за даними С. В. Клименко (1993) узимку 1986–1987 рр. у багатьох областях України (в т.ч. й у Київській) температура повітря на $1-3^{\circ}\text{C}$ опускалася нижче за історичний мінімум й коливалася в межах від -37°C до -40°C (на поверхні снігу до -53°C , при цьому глибина снігового покриву становила 22–50 см). Зими 2005–2006 рр. та 2011–2012 рр. також були надто суворими. У січні 2006 р. температура повітря інколи опускалася нижче позначки -35°C . За таких умов генеративні бруньки рослин роду *Forsythia*, за винятком бруньок рослин *F. ovata*, пошкоджувалися значною мірою, через що навесні не квітували, а в більшості рослин видів та сортів підмерзали торішні пагони. При цьому рослини хоча й зберігали життєздатність, проте не мали належного декоративного вигляду (Гончаренко, 2009). Тому вивчення морозостійкості має не лише теоретичне, а й практичне значення.

Наші дослідження потенційної морозостійкості рослин роду *Forsythia* ґрунтувались на проведенні анатомо-мікроскопічних досліджень тканин та бруньок з різних часин пагонів після прямого проморожування у термокамерах за методикою М. А. Соловйової (1982) в модифікації Д. В. Потаніна та ін. (2005). За допомогою цього методу визначають морозостійкість за об'єктивними ознаками пошкодження тканин рослини та їхніх бруньок при дії на них низькими температурами. Оскільки цей метод дає можливість швидко і з високою вірогідністю проводити дослідження в штучно контрольованих умовах і відтворювати термічні режими, які існують у природі, його слід вважати надійним для швидкого визначення морозостійкості не тільки плодових, а й декоративних рослин (Гоголева, Клячко-Гурович, 1966; Сергєєв, 1953).

Проморожування пагонів проводили в лабораторії фізіології Інституту садівництва УААН в холодильній камері “Frigera”.

Для проморожування в першій декаді лютого відбирали однорічні пагони однакового ступеню розвитку з середньої частини крони. У один зразок відбирали по 5 пагонів кожного виду в 3-кратній повторності для кожної температури. Всі зразки в поліетиленових пакетах вміщували до морозильних камер із заданими температурами: -25°C , -30°C , -35°C . Як контроль використовували зразки без проморожування. Слід зазначити, що ці зразки пошкоджувались дією низьких природних температур у період від початку листопаду до першої декади лютого.

Зниження температури при проморожуванні здійснювали зі швидкістю 5°C за годину. Після досягнення заданої температури досліджувані зразки витримували в такому стані протягом 6 годин. Розморожування проводили зі швидкістю підвищення температури $5\text{--}6^{\circ}\text{C}/\text{год}$. Режим проморожування контролювали за допомогою 9-ти датчиків термоопору, підключених до електричного термометра Щ-455.

До анатомічного аналізу ступеня пошкодження тканин та бруньок зразки зберігали в поліетиленових пакетах у приміщенні з температурою $+4\text{...}+6^{\circ}\text{C}$. Поперечні зрізи пагонів, зроблені через міжвузля та бруньку вміщували у гліцерин на предметне скло, потім розглядали під мікроскопом МБС – 10.

Л. І. Сергєєв (1953) вказує на те, що рослинні тканини різноякісні за чутливістю до пошкоджуючого впливу низьких температур. Він вважає, що не можна робити висновок про морозостійкість рослини на підставі проморожування зрізів лише окремих тканин. Ми цілком поділяємо цю точку зору, тому досліджували вплив дії низьких температур на бруньки та всі тканини в різних частинах пагонів. Тобто проводили комплексну оцінку морозних ушкоджень пагонів після проморожування їхніх частин при визначених температурах. Ступінь пошкодження визначали за зміною забарвлення тканин, не пошкоджені тканини були світлими, мали цілком здоровий вигляд, а пошкоджені – набували бурого забарвлення.

Для узагальнення рівня пошкодження об'єкта дією низької температури вводили емпіричні коефіцієнти (індекси), а саме: для кори – 6, камбію – 8, деревини – 4, серцевини – 2, для бруньки – 20 (Потанін та ін., 2005). Показники інтенсивності побуріння окремих тканин та бруньок (у балах) перемножували на відповідний коефіцієнт (індекс), таким чином отримували індексований бал морозного пошкодження (ІБМП) тієї чи іншої тканини або бруньки у відповідній частині пагона. Попередньо визначивши окремо для кожної частини пагона середнє значення ІБМП ($M_{\text{ІБМП}}$) досліджуваних тканин та підсумувавши їх, отримували суму середніх значень індексованих балів морозного пошкодження всіх тканин певних частин пагона ($\Sigma_M \text{ ІБМП}$) – величину, що характеризує пошкодження морозом тих чи інших частин пагона. Саме за цією величиною визначали ступінь пошкодження дією низьких температур рослини в окремих частинах пагона. Ступінь пошкодження бруньок морозом, в тих чи інших частинах пагона, визначали за їхнім $M_{\text{ІБМП}}$ у відповідних частинах пагона. Ступеню незначного морозного пошкодження тієї чи іншої тканини або бруньки в певних частинах пагона відповідало $M_{\text{ІБМП}}$, а для частин пагона $\Sigma_M \text{ ІБМП}$ менше 10,0, ступеню сильного морозного пошкодження – більше 75,0, повній загибелі – 100,0. Отримані дані наведено у таблиці 4.2.1.1.

Враховуючи те, що одні й ті ж тканини в різних частинах пагонів мають різну морозостійкість, і така різниця може бути суттєвою (те саме стосується й бруньок), ми окремо досліджували пошкодження тканин дією морозу в базальних, медіальних та апікальних частинах пагонів. Оскільки життєво найважливішим наземним органом рослини є брунька і саме за її морозостійкістю визначається загальна морозостійкість рослини, а морозостійкість бруньок в різних частинах пагонів не однакова, дослідження морозостійкості бруньок в різних частинах пагонів проводилось теж окремо. У подальшому це дало змогу зробити висновок про морозостійкість тієї чи іншої тканини або бруньки в відповідних частинах пагонів та про ступінь морозного

Таблиця 4.2.1.1

Оцінка пошкоджень тканин та бруньок з різних частин пагонів рослин роду *Forsythia*,
після проморожування при різних температурах (у індексованих балах морозного пошкодження)

Температура проморожування, °С	Морозні пошкодження																	
	базальної частини пагону						медіальної частини пагону						апікальної частини пагону					
	тканини				усієї частини пагону, Σ _М ІБМП	брунька, М _{ІБМП}	тканини				усієї частини пагону, Σ _М ІБМП	брунька, М _{ІБМП}	тканини				усієї частини пагону, Σ _М ІБМП	брунька, М _{ІБМП}
	кора, М _{ІБМП}	камбій, М _{ІБМП}	деревина, М _{ІБМП}	серцевина, М _{ІБМП}			кора, М _{ІБМП}	камбій, М _{ІБМП}	деревина, М _{ІБМП}	серцевина, М _{ІБМП}			кора, М _{ІБМП}	камбій, М _{ІБМП}	деревина, М _{ІБМП}	серцевина, М _{ІБМП}		
<i>F. europaea</i>																		
контроль*	8,2	12,4	4,4	2,5	27,5	37,1	10,4	14,9	5,7	3,3	34,3	51,4	14,2	19,3	8,7	4,7	46,9	60,0
-25	8,5	14,7	5,5	3,1	31,8	44,8	13,6	18,2	7,7	3,7	43,2	53,5	16,6	23,6	10,0	5,2	55,4	67,1
-30	14,3	19,6	8,9	4,8	47,6	53,1	17,0	24,4	9,6	5,3	56,3	63,4	19,3	26,2	12,0	6,1	63,6	73,1
-35	15,6	30,9	12,0	7,1	65,6	69,3	21,6	32,0	14,0	7,3	74,9	77,3	22,6	31,1	14,9	8,1	76,7	86,0

<i>Forsythia giraldiana</i>																		
* контроль	8,0	12,5	4,5	2,5	27,5	46,4	10,2	18,7	5,6	3	37,5	48,4	14,0	20,0	9,0	4,7	* контроль	8,0
-25	8,4	12,8	4,7	3,0	28,9	62,0	14,0	20,0	8,7	4,7	47,4	64,0	17,0	24,0	9,3	4,9	-25	8,4
-30	16,0	25,3	11,0	5,3	57,6	74,0	21,0	30,7	11,1	6,0	68,8	74,0	22,0	30,7	14,0	7,3	-30	16,0
-35	18,0	29,3	12,0	6,7	66,0	74,0	23,0	30,7	14,0	7,7	75,4	82,0	24,0	32,0	15,3	9,0	-35	18,0
<i>F. ovata</i>																		
* контроль	5,6	6,7	1,7	0,9	14,9	29,2	7,0	11,2	5,1	2,6	25,9	44,0	12,6	16,5	6,8	4,0	39,9	54,0
-25	8,4	12,8	4,0	2,3	27,5	32,0	10,6	16,8	6,0	2,8	38,4	47,0	16,0	20,6	11,3	5,7	52,6	64,0
-30	8,5	16,8	5,3	2,5	33,1	39,2	12,0	18,7	6,9	3,7	42,6	58,0	16,0	21,3	14,7	7,3	70,0	69,2
-35	9	20,8	5,7	3,0	38,5	49,2	12,6	24,0	7,7	4,3	48,6	60,0	22,0	28,0	16,0	8,0	76,7	78,2
<i>F. suspensa</i>																		
* контроль	8,6	14,1	5,1	3,2	31,0	33,6	12,6	14,9	5,7	3,7	36,9	50,0	16,0	21,3	10,0	5,0	52,3	66,0
-25	8,6	14,7	6,0	3,2	32,5	39,2	14,0	18,7	6,4	3,7	42,8	59,2	19,0	24,0	10,0	5,3	58,3	78,0

-30	12,0	16,8	6,4	3,3	38,5	46,0	16,0	18,7	8,0	4,3	47,0	64,0	22,0	25,3	10,7	5,3	63,3	82,0
-35	20,0	28,0	12,7	7,0	67,7	70,0	22,0	32,0	15,0	7,3	76,3	86,0	23,0	33,3	16,0	8,0	80,3	88,0
<i>Forsythia viridissima</i>																		
* контроль	10,0	14,9	6,0	3,0	33,9	40,4	15,4	22,7	6,8	3,2	48,1	53,2	17,0	24,0	8,7	5,0	54,7	58,0
-25	14,0	21,3	8,7	4,0	48,0	56,0	16,0	22,7	9,1	4,7	52,5	58,4	17,0	24,0	11,3	5,7	58,0	78,0
-30	15,0	21,3	8,7	5,3	50,3	68,0	16,0	28,0	10,0	5,7	59,7	74,0	21,0	29,3	12,7	7,0	70,0	82,0
-35	17,0	24,0	11,3	6,7	59,0	74,0	20,0	28,0	12,0	6,8	66,8	76,0	22,0	30,7	14,7	7,7	75,1	90
<i>F. × intermedia</i>																		
* контроль	8,0	10,7	3,7	1,9	24,3	29,2	8,4	13,9	5,7	3,1	31,1	44,4	16,0	21,3	10,0	4,3	51,6	58,0
-25	8,6	16,0	6,0	3,2	33,8	33,2	11,0	16,8	8,0	4,3	40,1	46,4	17,0	26,7	10,7	5,7	60,1	68,0
-30	15,0	21,3	9,3	5,7	51,3	39,2	16,0	24,0	10,0	5,7	55,7	59,2	20,0	26,7	11,3	5,7	63,7	76,0
-35	17,0	28,0	11,3	7,7	64,0	64,0	20,0	28,0	13,0	7,0	68,0	64,0	24,0	33,3	14,7	7,3	79,3	88,0

Примітка:

$M_{\text{ІБМП}}$ – середнє значення індексованих балів морозного пошкодження;

$\Sigma_M \text{ІБМП}$ – сума середніх значень індексованих балів морозного пошкодження;

* – без штучного проморожування

пошкодження різних частин пагонів дією контрольованої низької температури в рослин усіх досліджуваних таксонів за умов різних термічних режимів.

У рослин *Forsythia europaea* шкода, завдана дією низьких температур від початку листопада до першої декади лютого, була незначною для кори, деревини, серцевини в базальних частинах пагонів ($M_{\text{ІБМП}}$ відповідно: 8,2, 4,4, 2,5), для деревини, серцевини в медіальних частинах пагонів, для деревини й серцевини в апікальних частинах пагонів ($M_{\text{ІБМП}}$ відповідно: 5,7, 3,3, 8,7, та 4,7). Середньопошкодженим дією низьких температур був камбій у базальних частинах пагонів ($M_{\text{ІБМП}}$ 12,4), кора й камбій – в медіальних ($M_{\text{ІБМП}}$ відповідно: 10,4, 14,9), та апікальних частинах пагонів ($M_{\text{ІБМП}}$ відповідно: 14,2, 19,3). Зазначимо, що $M_{\text{ІБМП}}$ цих тканин, за виключенням камбію в апікальних частинах пагонів, було наближене до значення, за яким морозні пошкодження характеризуються як незначні.

Морозні ураження пагонів були середніми в базальних, медіальних та апікальних частинах ($\Sigma M_{\text{ІБМП}}$ пагонів відповідно: 27,5, 34,3, 46,9). Пошкодження, завдані дією низьких температур за таких самих умов брунькам рослин *F. europaea*, в усіх частинах пагонів теж були середні ($M_{\text{ІБМП}}$ базальних, медіальних, апікальних відповідно: 37,1, 51,4, 60,0). Тобто бруньки в усіх частинах пагонів рослин *F. europaea* в цей період є відносно морозостійкими. Таким чином морозостійкість рослин *F. europaea* в термічному режимі зими в м. Києві слід вважати задовільною.

У рослин *F. giraldiana* в період від початку листопада до першої декади лютого кора, деревина, серцевина в базальних частинах, деревина, серцевина в медіальних, деревина й серцевина в апікальних частинах пагонів від дії низьких температур зазнали незначних пошкоджень ($M_{\text{ІБМП}}$ цих тканин менша 10,0). Камбій в базальних частинах пагонів цих рослин, кора й камбій в медіальних та апікальних частинах пагонів дією низьких температур були середньопошкоджені ($M_{\text{ІБМП}}$ відповідно: 12,5, 10,2, 18,7, 14,0, 20,0). У рослин *F. giraldiana* в усіх окремо взятих частинах пагонів у цей період $\Sigma M_{\text{ІБМП}}$ вкладається в межі значень, що характеризують пошкодження тканин дією

низьких температур як середні (Σ_M ІБМП базальних частин пагонів – 27,5, медіальних – 37,5, апікальних – 48,0). Пошкодження бруньок у базальних та медіальних частинах пагонів рослин цього виду дією низьких температур були середніми ($M_{\text{ІБМП}}$ у базальних частинах пагонів – 46,4, у медіальних – 48,4). У бруньок в апікальних частинах пагонів рослин *Forsythia giraldiana* такі пошкодження були більшими ($M_{\text{ІБМП}}$ – 64,0), проте й вони лише середні. У цілому морозостійкість рослин *F. giraldiana* в термічному режимі зими м. Києва слід вважати задовільною, оскільки рослини від дії низьких температур в цей період не гинуть і в них не спостерігається значних порушень у рості та розвитку.

З усіх досліджених нами рослин роду *Forsythia*, дією низьких температур в умовах зими Києва, найменше пошкоджуються рослини *F. ovata*. Пошкодження кори, камбію, деревини, серцевини в базальних частинах пагонів рослин цього виду, кори, деревини, серцевини – в медіальних, деревини та серцевини – в апікальних були незначними ($M_{\text{ІБМП}}$ не більше 10,0). Середньопошкодженими були: камбій в медіальних частинах ($M_{\text{ІБМП}}$ – 11,2), та кора й камбію в апікальних частинах пагонів рослин *F. ovata* ($M_{\text{ІБМП}}$ 12,6 та 16,5 відповідно). Підсумувавши всі $M_{\text{ІБМП}}$ по окремим частинам пагонів, ми дійшли висновку що у цілому морозні пошкодження пагонів, не можна назвати значними (Σ_M ІБМП базальних частин пагонів рослин цього виду форзиції – 14,9, медіальних – 25,9, апікальних – 39,9). Ці показники в порівнянні з аналогічними показниками рослин інших форзицій – найменші. Бруньки в усіх частинах пагонів, дією низьких температур у цей період, були середньопошкоджені ($M_{\text{ІБМП}}$ у базальній частині пагонів – 29,2, у медіальній – 44,0, в апікальній – 54,0). Такі пошкодження не позначаються ні на квітуванні, ні на відновленні росту пагонів. Таким чином рослини *Forsythia ovata* в зимовому термічному режимі м. Києва слід вважати найморозостійкішими з досліджених нами.

Пошкодження дією низьких температур тканин пагонів рослин *F. suspensa* в різних частинах в першій декаді лютого теж не були значними.

Визначене нами $M_{\text{ІБМП}}$ кори, деревини, серцевини в базальних частинах пагонів цих рослин, деревини й серцевини в медіальних та апікальних частинах пагонів не більше 10,0. Пошкодження камбію у базальних частинах пагонів, кори й камбію у медіальних та апікальних частинах пагонів дією низьких температур були середні ($M_{\text{ІБМП}}$ відповідно: 14,1, 12,6, 14,9, 16,0, 21,3). Пошкодження завдані дією морозу в цей період різним частинам пагонів були не критичні (у базальних частинах пагонів Σ_M ІБМП – 31,0, у медіальних – 36,9, у апікальних – 52,3). У базальних та медіальних частинах пагонів бруньки дією низьких температур були середньопошкоджені, порівняно сильними, але в межах середніх значень, пошкодження були лише в бруньок у апікальних частинах пагонів ($M_{\text{ІБМП}}$ бруньок для базальних частин пагонів – 33,6, медіальних – 50,0, апікальних – 66,0). Тому загальну морозостійкість рослин *Forsythia suspensa* в термічному режимі зими в м. Києві слід вважати задовільною.

За період від початку листопада до першої декади лютого, найбільших морозних пошкоджень від дії низьких температур, порівняно з морозними пошкодженнями тканин у відповідних частинах пагонів рослин інших видів роду *Forsythia*, але у межах середніх, зазнали тканини рослин *F. viridissima*. Незначних морозних пошкоджень зазнали: кора, деревина, серцевина в базальних частинах пагонів, деревина й серцевина – в медіальних та апікальних частинах пагонів цих рослин ($M_{\text{ІБМП}}$ цих тканин було не вищим 10,0). Решта тканин дією низьких температур були середньопошкодженими. За Σ_M ІБМП всі частини пагонів цих рослин є середньоморозостійкими (Σ_M ІБМП тканин базальних частин пагонів – 33,9, медіальних – 48,1, апікальних – 54,7). Морозні пошкодження бруньок в усіх частинах пагонів були середніми ($M_{\text{ІБМП}}$ у базальних частинах пагонів – 40,4, у медіальних – 53,2 у апікальних – 58,0), Таким чином хоча рослини *F. viridissima* за Σ_M ІБМП в різних частинах пагонів виявились найменш морозостійкими з усіх досліджених нами рослин видів роду *Forsythia*, їх слід вважати задовільно морозостійкими в морозному режимі зими в м. Києві. Оскільки отримані за зиму морозні пошкодження тканин

пагонів та бруньок не є причиною відсутності цвітіння й затримки росту пагонів рослин цього виду.

У рослин *Forsythia* × *intermedia* за період від початку листопада до першої декади лютого пошкодження дією низьких температур кори, деревини, серцевини в базальних та медільних частинах пагонів, деревини й серцевини – в апікальних частинах пагонів були незначними ($M_{\text{ІБМП}}$ у досліджених зразках не було більшим 10,0). Решта тканин в різних частинах пагонів цих рослин дією низьких температур були середньоушкодженими. Слід зазначити що $M_{\text{ІБМП}}$ камбію в базальних (10,7) та медіальних (13,9) частинах пагонів були наближеними до значення, за яким морозні пошкодження слід характеризувати як незначні. Морозні пошкодження всіх тканин пагонів в різних їхніх частинах у рослин *F.* × *intermedia* були середніми. Так Σ_M ІБМП була найменша в базальних частинах пагонів (24,3), а найбільша – в апікальних (51,6). Пошкодження бруньок цих рослин дією низьких температур в усіх частинах пагонів теж були середніми ($M_{\text{ІБМП}}$ бруньок у базальних частинах пагонів 29,2, в медіальних – 44,4, в апікальних – 58,0). Оскільки такі морозні пошкодження не позначаються на декоративності цвітіння та не є причиною відсутності відновлення росту, ми констатуємо, що рослини *F.* × *intermedia* теж є морозостійкими в зимовому термічному режимі м. Києва.

Отже, за період від початку листопаду до першої декади лютого морозні пошкодження на анатомічних зразках пагонів усіх досліджених нами рослини *Forsythia* середні. Найбільше дією морозу в цей період пошкоджуються тканини апікальних частин пагонів усіх досліджених зразків, найменше – базальних. Найменша морозостійкість спостерігається у камбії, найбільша – у деревині та серцевині. Пошкодження, завдані дією морозу тканинам пагонів та брунькам в цей період, однозначно не можуть бути причиною загибелі рослин, затримкою початку вегетації чи повної відсутності квітування. Тобто всі досліджені нами рослини в термічному режимі зими в м. Києві є задовільно морозостійкими.

У варіанті з проморожуванням пагонів при температурі -25°C $M_{\text{ІБМП}}$ тканин, Σ_M ІБМП тканин та $M_{\text{ІБМП}}$ бруньок досліджених рослин роду *Forsythia* у різних частинах пагонів, порівняно з аналогічними показниками у варіанті без проморожування подекуди зросли. У цьому варіанті досліді у всіх досліджених нами зразках найушкодженішою тканиною пагонів знову виявився камбій, а найменш ушкодженими – серцевина та деревина. У корі в базальних частинах пагонів рослин *F. suspensa*, у корі та серцевині в апікальних частинах пагонів рослин *F. viridissima* $M_{\text{ІБМП}}$ не зросло, що зумовлюється індивідуальними особливостями морозостійкості цих тканин. У апікальних частинах пагонів рослин *F. \times intermedia* Σ_M ІБМП тканин зростає до 60,1. Таке зниження морозостійкості апікальних частин пагонів рослин *F. \times intermedia*, порівняно з контролем, обумовлюється, зниженням морозостійкості камбію. Проте на морозостійкість апікальних частин пагонів це не позначилось, вона лишилась середньою й за таких температурних умов. У решти досліджених нами зразків, пошкодження завдані дією цієї температури, корі, камбію, деревині та серцевині в усіх частинах пагонів теж були середніми. У бруньок, пошкодження завдані дією такої температури, були значними лише в апікальних частинах пагонів у рослин *F. suspensa* та *F. viridissima* ($M_{\text{ІБМП}}$ бруньок становило 78,0 в обох видів. Такі морозні пошкодження бруньок в названих частинах пагонів, рослин цих видів, є критичними і у поточному році на верхівках пагонів, що протягом зими не знаходились під снігом, призведуть до відсутності квітування. Проте, оскільки такі пошкодження не позначаються на загальній морозостійкості рослин цих видів, їхню морозостійкість за такого термічного режиму слід вважати задовільною.

При проморожуванні пагонів за температури -30°C $M_{\text{ІБМП}}$ окремих тканин та $M_{\text{ІБМП}}$ бруньок в різних частинах пагонів, порівняно з відповідними значеннями цих показників у варіанті досліді без проморожування, суттєво зросли. Так у рослин *F. europeae* шкода, завдана дією низьких температур деревині та серцевині у базальних частинах пагонів, була найменшою ($M_{\text{ІБМП}}$ відповідно 8,9 та 4,8), найбільшою – у корі й камбії в апікальних частинах

пагонів ($M_{\text{ІБМП}}$ 19,3 та 26,2 відповідно). Σ_M ІБМП тканин базальних частин пагонів становила 47,6. Такий показник Σ_M ІБМП відповідає середнім морозним пошкодженням. У медіальних частинах пагонів найменш пошкодженими були: деревина та серцевина ($M_{\text{ІБМП}}$ відповідно: 9,6 та 5,3). Пошкодження дією низьких температур в цих частинах пагонів кори й камбію були середніми ($M_{\text{ІБМП}}$ відповідно: 17,0 та 24,4). У рослин цього виду Σ_M ІБМП всіх тканин медіальних частин пагонів становила 56,3. Тобто пошкодження цих частин пагонів, після проморожування при температур -30°C , були середніми. Найушкодженішими частинами пагонів в цьому варіанті дослід у рослин *Forsythia europaeae* були апікальні частини (Σ_M ІБМП усіх тканин цих частин пагонів становила 63,6). Таке значення цього показника відповідає середньому морозному пошкодженню. Морозні пошкодження кори, камбію та деревини в цих частинах пагонів були середніми ($M_{\text{ІБМП}}$ відповідно становило: 19,3, 26,2, 12,0), а серцевини – незначними ($M_{\text{ІБМП}}$ 6,1). У бруньок рослин цього виду у базальних та медіальних частинах пагонів, морозні пошкодження у цьому варіанті дослід були близькими до середніх, а у апікальних – близькими до дуже сильних ($M_{\text{ІБМП}}$ відповідно становило: 53,1, 63,4, 73,1). За таких умов термічного режиму зими у рослин *F. europaeae* можуть підмерзати апікальні частини окремих пагонів. Через значну пошкодженість, дією низьких температур, в цих частинах пагонів більшість бруньок цих рослин, за винятком тих, що знаходились на пагонах вкритих узимку снігом, не квітватимуть. Пагонова система рослин цього виду відновиться за рахунок відростання пагонів зі сплячих вегетативних бруньок базальних та медіальних частин пагонів. Оскільки рослини *F. europaeae* після перезимівлі в таких термічних умовах зберігають свою життєздатність, їх морозостійкість слід вважати задовільною.

При проморожуванні пагонів рослин *F. giraldiana* при температури -30°C незначних морозних пошкоджень зазнала серцевина в усіх частинах пагонів ($M_{\text{ІБМП}}$ відповідно становило: 5,3, 6,0 та 7,3). Морозні пошкодження інших тканин були лише середніми. За Σ_M ІБМП морозні пошкодження базальних та

медіальних частинах пагонів були середніми (Σ_M ІБМП відповідно: 57,6 та 68,8). У апікальних частинах пагонів таке пошкодження було наближене до значного (Σ_M ІБМП становила 74,0). У цьому варіанті досліду, бруньки рослин цього виду роду *Forsythia*, у базальних та медіальних частинах пагонів були середньоушкодженими ($M_{\text{ІБМП}}$ відповідно становило: 57,6 та 68,8), у апікальних морозне ушкодження було наближене до значного ($M_{\text{ІБМП}}$ бруньок – 74,0). Такі морозні пошкодження апікальних частин пагонів та бруньок, в цих частинах пагонів, в фізіологічному відношенні критичні. За таких умов генеративні бруньки в апікальних частинах пагонів навесні не квітватимуть, вегетативні зазнають сильних пошкоджень а тканини апікальних частин пагонів підмерзнуть. Враховуючи вище викладене, констатуємо, що хоча морозні пошкодження бруньок та частин пагонів позначатимуться на декоративності квітування та розвитку рослин *F. giraldiana*, після перезимівлі за умов морозу - 30°C, своєї життєздатності вони не втратять і тому, в таких умовах, їх слід вважати морозостійкими.

При проморожуванні пагонів рослин *F. ovata* при температурі -30 °C $M_{\text{ІБМП}}$, порівняно з іншими варіантами досліду, зросло. Проте Σ_M ІБМП всіх тканин пагонів цих рослин в усіх їхніх частинах відповідає лише середньому морозному пошкодженню (Σ_M ІБМП. відповідно становить 33,1, 42,6 та 70,0). Найморозостійкішими тканинами в цьому варіанті досліду виявились деревина й серцевина. Морозні пошкодження, цих тканин були незначними і лише середніми для деревини у апікальній частині пагонів рослин. Слід відзначити, що $M_{\text{ІБМП}}$ кори в базальних частинх пагонів практично не зросло, а для апікальних частин не зросло зовсім. Найбільші пошкодження дією низьких температур були завдані камбію ($M_{\text{ІБМП}}$ становить для базальних частин пагонів – 16,8, для медіальних – 18,7 і для апікальних – 21,3), проте й вони є лише середні. Морозні пошкодження бруньок рослин цього виду роду *Forsythia* порівняно значними були лише в апікальних частинах пагонів ($M_{\text{ІБМП}}$ 70,0), проте й вони оцінені як середні. При таких пошкодженнях бруньок, рослини *F. ovata* навесні квітватимуть, затримок у рості та розвитку пагонів теж не

спостерігатиметься. Тому, в таких умовах, рослини цього виду слід вважати цілком морозостійкими.

При проморожуванні пагонів рослин *Forsythia suspensa* при температурі -30°C незначних морозних пошкоджень зазнали деревина й серцевина в базальних ($M_{\text{ІБМП}}$ відповідно: 6,4, 3,3), медіальних частинах пагонів ($M_{\text{ІБМП}}$ – 8,0, 4,3), та серцевини в апікальних частинах пагонів ($M_{\text{ІБМП}}$ 5,3). Решта тканин зазнали середніх морозних пошкоджень. За Σ_M ІБМП, пагони дією низьких температур були середньо пошкоджені (Σ_M ІБМП для базальних, медіальних та апікальних частин відповідно: 46,0, 47,0, 63,3). Бруньки дією низьких температур були середньопошкоджені в базальних та медіальних частинах пагонів, в апікальних – сильно ($M_{\text{ІБМП}}$ відповідно 46,0, 64,0 та 82,0). Бруньки в апікальних частинах пагонів, через такі морозні пошкодження узимку, навесні поточного року не квітватимуть. Оскільки всі частини пагонів дією низьких температур у цьому варіанті дослідів не були сильно пошкоджені, а пошкодження бруньок були значними лише в апікальних частинах пагонів – загальна морозостійкість рослин *F. suspensa* за таких умов термічного режиму вважається задовільною.

При проморожуванні пагонів рослин *F. viridissima* при температурі -30°C деревина, серцевина в базальних та медіальних частинах пагона, серцевини – в апікальних зазнали незначних морозних пошкоджень ($M_{\text{ІБМП}}$ цих тканин не перевищувало 10,0). Морозні пошкодження решти тканин характеризуються як середні. За Σ_M ІБМП всіх тканин в окремих частинах пагонів, в цьому варіанті дослідів, були середньопошкоджені всі частини пагонів (Σ_M ІБМП по частинах пагонів відповідно становила для базальних частин – 50,3, медіальних – 59,7 та апікальних – 70,0). Морозні пошкодження бруньок рослин *F. viridissima* дією низьких температур були середніми в базальних частинах пагонів, наближеними до сильних в медіальних та сильними в апікальних частинах пагонів ($M_{\text{ІБМП}}$ відповідно: 68,0, 74,0 та 82). За таких термічних умов зими у рослин *F. viridissima* навесні квітватимуть лише генеративні бруньки на базальних частинах пагонів, в медіальних – лише окремі, в апікальних

частинах – тільки на гілках, які були вкриті снігом. Враховуючи ступінь пошкоджень тканин окремих частин пагонів та бруньок дією низьких температур, загальну морозостійкість рослин *Forsythia viridissima*, за умов такого термічного режиму, слід вважати незадовільною. Проте вони після такого морозного пошкодження зберігають життєздатність.

У варіанті досліду з проморожуванням пагонів рослин *F. × intermedia* при температурі -30°C деревина та серцевина в базальних і медіальних частинах пагонів, серцевина – в апікальних дією низьких температур були пошкоджені не сильно ($M_{\text{ІБМП}}$ не більше 10,0), морозні пошкодження решти тканин, у різних частинах пагонів, були середніми. За Σ_M ІБМП всіх тканин, усі частини пагонів рослин цього гібриду слід вважати морозостійкими, оскільки отримані пошкодження від дії температури -30°C є лише середніми. $M_{\text{ІБМП}}$ бруньок були такими: для бруньок, що знаходилися в базальних частинах пагонів – 39,2, в медіальних – 59,2, апікальних – 76,0. Оскільки морозні пошкодження були дуже сильними лише для бруньок апікальних частин пагонів, загальна морозостійкість *F. × intermedia* за умов такого термічного режиму вважається нами цілком задовільною.

Таким чином нами встановлено, що після проморожування пагонів рослин досліджених видів роду *Forsythia*, при температурі -30°C задовільно морозостійкими є рослини *F. europaeae*, *F. giraldiana*, *F. ovata*, *F. suspensa* та рослини *F. × intermedia*. Морозостійкість рослин *F. viridissima* є незадовільною. Але, враховуючи те, що морозні пошкодження тканин та бруньок рослин *F. viridissima* в різних частинах пагонів, за умов такого термічного режиму не є причиною їхньої загибелі, ми вважаємо, що незадовільна морозостійкість рослин цього виду не обмежує їхнє використання в озелененні в регіоні наших досліджень.

Аналізуючи дані, отримані після проморожування пагонів досліджених рослин при температурі -35°C , ми встановили, що найморозостійкішими, в цих термічних умовах, є рослини *F. ovata*. Серед аналогічних показників рослин інших видів роду *Forsythia* Σ_M ІБМП всіх частин пагонів рослин цього виду є

найменшою. Вона становить для базальних частини 38,5, для медіальних – 48,6, для апікальних – 76,7. Такі значення цього показника відповідають середнім пошкодженням і лише для апікальних частин – сильним. Рослини видів *Forsythia europaeae*, *F. giraldiana*, *F. suspensa*, *F. viridissima* та *F. × intermedia*, через значні пошкодження морозом бруньок та окремих частин пагонів за умов морозу -35°C вважати морозостійкими не можна. Проте й після таких пошкоджень вони зберігають життєздатність.

Раніше вважалося, що пошкодження рослин дією низьких температур пов'язані з розривом клітинних стінок кристалами льоду, що утворюється в процесі замерзання води. Хоча, без сумніву, лід певною мірою й руйнує клітинні стінки, нині доведено, що ця дія льоду є незначною порівняно з фізичним руйнуванням вмістимого клітин за рахунок різкого руху води з клітин при заморожуванні, та в клітину при відтаванні (Шакірова, 2001). Левітт (за даними Ф. М. Шакірової, 2001) розрізняв три періоди, протягом яких можливе пошкодження дією низьких температур – період замерзання, період відтавання та період одразу після відтавання. Швидке заморожування значно небезпечніше для рослини, ніж повільніше. Левітт пояснює це тим, що при повільному заморожуванні лід утворюється, головним чином, у міжклітинниках, а при швидкому заморожуванні більш вірогідніше його проникнення в клітини. Утворення льоду в міжклітинниках часто не супроводжується пошкодженням тканин рослин. Як показали його досліді, відтавання також може викликати пошкодження тканин рослин. Він довів, що в кожному з перерахованих періодів протоплазма піддається фізичному напруженню. Швидке заморожування та відтавання може механічно пошкодити протоплазму, порушивши її фізичну структуру. Це фізичне пошкодження тканин рослини зумовлене як просуванням кристалів льоду, так і одночасною механічною деформацією цитоплазми під впливом руху її водяного матриксу в ці кристали та з них.

На думку Л. І. Сергєєва (1953), помилка Левітта полягає у тому, що він аналізує лише фізико-хімічний бік складної біологічної властивості рослини,

яка не є визначальною. Л. І. Сергєєв зазначає, що ті явища, які характерні для клітини або групи однорідних клітин не можна механічно переносити на високоорганізовані рослини. Крім того, він вказує на те, що пошкодження рослин в зимовий час можуть бути наслідком не лише замерзання води в тканинах, але й цілої низки інших негативних впливів (Сергєєв, 1953).

Весь комплекс пристосувань рослини до несприятливих умов довкілля, після завершення періоду вегетації, упродовж холодної пори року, особливо під час тривалих відлиг і різких коливань температури, прийнято називати зимостійкістю рослин (Косенко, 2002; Слюсар, Кузнецов, 2008). Відомо що зимостійкість, як властивість рослинного організму, формувалась протягом тривалої еволюції в зоні помірного та холодного клімату (Гревцова, Казанская, 1997).

К. А. Сергєєва (1971) вказує на те, що зимостійкість багаторічних деревних рослин слід розглядати як складний процес взаємодії умов вирощування, фізіологічного стану та стійкості дерев проти дії низьких та змінних температур.

Зимостійкість рослин визначається спадковими особливостями та умовами зростання (екологічними чинниками). Вона залежить від багатьох з них і характеризується низкою ознак, головними з яких є: своєчасне закінчення росту й визрівання пагонів, значне зниження активності фізіологічних процесів (перехід до стану спокою), а також накопиченням в клітинах захисних речовин, зокрема цукрів (Некрасов, 1973).

Зимостійкість враховують при визначенні успішності інтродукції (Кохно, Курдюк, 1994). Дослідженням зимостійкості різних деревних рослин займалося багато вітчизняних та зарубіжних вчених (Гоголева, Клячко-Гурович, 1966; Гревцова, Казанская, 1997; Колісніченко, 2004; Лапин, 1967; Сергєєв, 1953; Сергєєва, 1971; Слюсар, Кузнецов, 2008, та ін.). У науковій літературі є відомості щодо стану рослин роду *Forsythia* після перезимівлі та оцінка за відповідними методиками чи порівняльна характеристика зимостійкості або морозостійкості деяких з них в різних районах інтродукції (Аксенов, Аксенова,

2000; Балабушка та ін., 1980; Булыгин, Ярмишко, 2003; Глухова та ін., 2017; Гродзинський, 1985; Гроздова та ін., 1986; Деревья и кустарники..., 1960; Калініченко, 2003; Колесников, 1974; Кохно, 1986; Красивоцветущие кустарники, 1988; Кузнецов и др., 1994; Липа, 1977; Ляпунова, 1962а; Плотникова, 1994; Пшенникова, 2002; Рубцов, 1997; Рубцова ін., 1974; Термена та ін., 1984; та ін.). Проте ці дані суперечливі. Тому зимостійкість рослин роду *Forsythia* до сьогодні, на наш погляд, не достатньо досліджена.

Враховуючи те, що зимостійкість інтродуцентів є одним із вирішальних критеріїв при визначенні можливості пристосування рослин до нових умов існування крім теоретичного значення має ще й практичне, ми вважали за доцільне дослідити її детальніше.

І. І. (Туманов 1940) вказував на те, що рослини, які енергійно ростуть, не мають високої стійкості. За нашими спостереженнями, ріст пагонів більшості рослин видів, та сортів роду *Forsythia* в умовах дослідного регіону затягується до пізньої осені, внаслідок чого в окремі роки вони не встигають здерев'яніти до настання зими, хоча й закладають верхівкову бруньку. Та частина пагонів, що не встигла здерев'яніти, взимку підмерзає. Проте, як правило, пошкодження становлять не більше третьої частини загальної довжини пагона. Досить часто ріст навесні починається з верхівкової бруньки. Такі пошкодження ми спостерігали на рослинах *F. suspensa*, *F. viridissima* та інколи на рослинах інших видів роду *Forsythia*. На рослинах *F. ovata* пошкоджень не спостерігали. Слід відмітити, що після суворої зими 2005–2006 рр. квітували лише рослини *F. ovata*. У рослин решти видів та сортів роду *Forsythia* квітування відмічене лише на гілках, які були вкриті снігом. Проте навесні пагони рослин цих видів роду *Forsythia* почали інтенсивно відростати (що, безумовно, вказує на вищу зимостійкість вегетативних бруньок форзицій порівняно з зимостійкістю їхніх генеративних бруньок, незалежно від таксономічної приналежності) (Гончаренко, 2009; Гончаренко та ін., 2016; Демченко, Гончаренко, 2022).

За нашими спостереженнями у 2008 р. рослини *F. viridissima* на окремих пагонах по закінченню вегетації частково не скинули листки, вони залишалися

на пагонах зеленими до другої половини грудня. Подібне явище спостерігали й на рослинах *Foorsythia suspensa* 'Decipiens' (Демченко, Гончаренко, 2022).

І. Л. Залівський (1956) вказує на те, що вчасний, до настання заморозків, листопад є ознакою зимостійкості породи в певних кліматичних умовах.

За дослідженнями К. А. Сергєєвої (Сергєєва, 1971), накопичені органічні речовини в листках деревних рослин до початку листопада поступово переходять до зимуючих органів. Вона зазначає, що вчасний листопад не тільки забезпечує зимуючі надземні органи різними метаболітами, а й ще створює умови для синтезу високомолекулярних органічних сполук, обмежуючи доступ кисню до тканин. Досліджуючи подібне явище у крупноплодих яблунь та деяких інших плодових рослин в умовах Башкирії, вона звернула увагу на те, що у незимостійких видів зазвичай відсутній листопад. Це, на її думку, є ознакою незавершеності процесів вегетації. Своїми дослідженнями вона довела, що відсутність вчасного листопаду є ознакою непідготовленості дерев до зими.

Таким чином, в окремі роки *F. viridissima* та *F. suspensa* 'Decipiens' до зимового періоду не встигають фізіологічно підготуватися. Однак, суттєвих пошкоджень, які могли б бути пов'язані з низькою зимостійкістю, навесні впродовж багаторічного періоду спостережень за цими рослинами ми не фіксували.

Л. І. Сергєєв та ін. (1953, 1961) вказують на те, що до засобів, за допомогою яких рослини пристосовуються до несприятливих кліматичних умов зимового періоду, слід віднести й здатність відновлювати втрачені частини – здатність пагоноутворення. Вони зазначають, що в процесі подібної регенерації виникають пагони з підвищеною витривалістю. Відповідно, в організмі (рослин) під впливом довкілля виникають адекватні зміни, завдяки яким розширюється амплітуда пристосувальних можливостей (цих) рослин.

Д. Ф. Проценко (1958) вважає, що за певних умов до стійких можна віднести не лише види та культивари, які не ушкоджуються, а й ті, що після

пошкоджень відновлюються. При цьому він зазначає, що регенерація інтенсивніша у морозостійкіших видів та культиварів.

Враховуючи те, що навіть після сильних морозів рослини роду *Forsythia* відновлюють свій ріст, хоча при цьому й не квітують, ми можемо констатувати, що вегетативні бруньки в них зимостійкіші за генеративні. Ймовірно, рослини цього роду з часом успішно адаптуються в умовах Правобережного Лісостепу України до дії низьких температур взимку і в майбутньому будуть переносити вплив морозів без пошкоджень. *F. ovata* слід вважати адаптованою до зимових умов регіону наших досліджень. Зазначимо й те, що зима 2005–2006 рр. не була типовою для Правобережного Лісостепу України. Відмітимо й той факт, що в квітні 2003 р. та 2025 р. на квітуючі пагони форзицій випав сніг, товщина снігового покриву місцями становила до 5 см, але навіть й це не позначилося на їхній декоративності (Демченко, Гончаренко, 2022).

Про вищу зимостійкість рослин *F. ovata* порівняно з рослинами інших видів та сортів роду *Forsythia* свідчить й те, що в них вегетація, ріст та закінчення росту пагонів починаються та закінчується значно раніше, ніж у інших представників роду *Forsythia*. На цю особливість рослин зимостійкіших видів звертає увагу й К. А. Сергєєва (1971), вона за допомогою різних наукових методів встановила, що рослини зимостійкіших видів входять в стан органічного спокою значно раніше, ніж рослини не зимостійких видів. Крім того на підставі своїх досліджень вона зазначає, що зимостійкіші рослини починають вегетувати раніше від не зимостійких. Такої ж думки притримується й Л. С. Плотнікова (1971). Досліджуючи зимостійкість різних інтродуцентів з Китайсько-Японської флористичної підобласті в Москві вона встановила, що рослинам видів, які характеризуються раннім початком та раннім закінченням вегетації, властиві найінтенсивніші темпи росту, кращий розвиток та висока зимостійкість. Зазначимо, що всі представники роду *Forsythia* починають вегетацію в ранній термін.

За літературними даними серед рослин інших видів та сортів роду *Forsythia*, що культивуються в Москві та Петербурзі, рослини *F. ovata* вирізняється своєю зимостійкістю й там (Демидов, 2005; Связева, 2005).

Ступінь зимостійкості досліджених рослин ми визначали за п'ятибальною шкалою обмерзання М. К. Вехова (1957).

Дані, отримані в наслідок багаторічних спостережень за зимостійкістю досліджуваних інтродуцентів, наведені в таблиці 4.2.1.2, з якої видно, що в умовах Києва найзимостійкішою є *F. ovata*.

Таблиця 4.2.1.2

Полюва зимостійкість представників роду *Forsythia* в Києві

Види, гібрид, сорт	Зимостійкість, Бали							
	2004 р.	2005 р.	2006 р.	2007 р.	2008 р.	2009 р.	2010 р.	2011 р.
<i>F. europaea</i>	4	3	4	3	3	4	3	3
<i>F. giraldiana</i>	4	3	4	4	3	4	4	4
<i>F. ovata</i>	4	3	4	4	3	4	4	3
<i>F. suspensa</i>	4	3	3	3	3	4	3	3
<i>F. suspensa</i> 'Decipiens'	4	3	4	3	3	4	4	3
<i>F. suspensa</i> 'Variegata'	4	3	4	4	3	4	4	4
<i>F. viridissima</i>	3	3	4	3	3	3	4	3
<i>F. × intermedia</i>	4	3	4	4	4	4	4	4
<i>F. × intermedia</i> 'Arnold Giant'	4	4	4	4	4	4	4	4
<i>F. × termedia</i> 'Beatrix Farrand'	4	4	4	4	4	4	4	4
<i>F. × intermedia</i> 'Densiflora'	4	3	4	4	4	4	4	4
<i>F. × intermedia</i> 'Golden Ranchen'	3	3	4	3	3	3	4	3
<i>F. × intermedia</i> 'Lynwood'	3	3	3	3	3	3	3	3
<i>F. × intermedia</i> 'Spectabilis'	4	3	4	4	3	4	4	4

Заслужують на увагу результати дослідження хімічного складу листків і пагонів різних видів роду *Forsythia* (табл. 4.2.1.3).

Таблиця 4.2.1.3

Вміст біогенних елементів (макроелементи – %, мікроелементи – мг/кг золи).
у надземній масі у різних видів роду *Forsythia*

Вид	Елемент								
	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn
<i>F. europeae</i>	3,1± 0,25	0,55± 0,05	2,5± 0,13	2,0± 0,13	0,37± 0,04	265,1± 18,3	72,6± 6,33	21,7± 1,75	73,8± 5,13
<i>F. giraldiana</i>	2,8± 0,24	0,52± 0,04	2,3± 0,22	1,7± 0,15	0,68± 0,08	293,5± 25,1	115,3± 9,16	19,4± 1,82	67,3± 4,56
<i>F. ovata</i>	3,9± 0,32	0,42± 0,03	3,7± 0,28	1,9± 0,21	0,55± 0,06	302,7± 21,3	72,6± 6,95	18,7± 1,65	115,7± 8,31
<i>F. suspensa</i>	2,9± 0,27	0,51± 0,04	3,2± 0,24	1,8± 0,15	0,52± 0,04	274,1± 23,9	95,3± 7,73	20,5± 1,77	69,4± 4,72
<i>F. viridissima</i>	2,7± 0,31	0,63± 0,05	2,1± 0,15	1,7± 0,24	0,62± 0,05	256,4± 21,9	127,1± 10,26	29,3± 2,04	43,5± 3,18
<i>F. × intermedia</i>	3,0± 0,36	0,53± 0,05	2,2± 0,18	2,2± 0,18	0,31± 0,02	254,2± 22,3	88,4± 7,14	16,5± 1,39	68,9± 5,07

Встановлено, що тканини рослин *F. ovata* характеризуються найвищою концентрацією цинку, який забезпечує стійкість рослин до температурних коливань. Важливою пристосувальною реакцією деревних рослин до кліматичних умов помірної зони, від якої залежить їхня зимостійкість, прийнято вважати стан спокою та його глибину в зимовий період. Встановлено, що осінньо- зимовий період складається з двох послідовних фаз: глибокого (органічного) та вимушеного спокою (Генкель, Окнина, 1964; Проценко, 1958; Чайлахян, 1982).

Як відомо (Леопольд, 1968) спокій – це не що інше, як перерва в розвитку рослини. Перехід у стан спокою можуть викликати різні чинники зовнішнього середовища (в тому числі й сезонні зміни погодно-кліматичних умов). Він зазначає, що здатність рослин переходити в стан спокою є характерною особливістю і що наявність однієї або кількох стадій спокою часто (хоча й не завжди) має для рослини позитивне значення. У багатьох листопадних деревних рослин бруньки впадають у стан спокою в той час, коли старіють та

оппадають листки. Спокій дає можливість пристосуватися (рослині) до сезонних змін оточуючого середовища. Фотоперіодична індукція спокою бруньок у листопадних деревних рослин, що скидають свої листки, забезпечує пристосування цих рослин до зимового періоду року.

Бруньки деревних рослин, які перебувають у стані органічного спокою, не розпускаються навіть за сприятливих для росту умов. У цей час припиняються всі ростові процеси, що проходять у рослині (диференціація генеративних бруньок, ріст пагонів у товщину, визрівання тканин тощо), тому такий спокій вважається спадковою ознакою рослин (Генкель, Окнина, 1964). Під час органічного спокою рослина перебуває в стані анабіозу, тобто в більшості випадків обмінні функції пригальмовані, практично відсутня транспірація, у клітинах спостерігається найнижчий вміст води. Органічному спокою притаманна найвища стійкість рослини до дії низьких температур (Грохольський та ін., 2008). Тільки після завершення періоду органічного спокою в генеративних бруньках починають проходити основні фази спорогенезу. З наближенням весни органічний спокій поступається місцем вимушеному. Вимушений спокій характеризується високим ступенем готовності рослин до відновлення ростових процесів і супроводжується комплексом змін у тканинах, без яких неможливий початок вегетації. Саме в цей період стійкість деревних рослин до несприятливих умов холодного періоду року часто буває недостатньою (Кулагин, 1969; Сергеева, 1971). Період вимушеного спокою є критичним для видів з нестійким спокоєм, особливо для тих, що швидко реагують на незначне підвищення температури (Косенко, 2002).

Вважається, що під час вимушеного спокою розбруньковування стримується лише температурним режимом. Однак, між зимостійкими та незимостійкими рослинами існує відмінність: перші не реагують на відлиги і без пошкоджень переносять значні пониження температур (Генкель, Окнина, 1964). Розбруньковування бруньок форзицій під час зимових відлиг ми не спостерігали, що також свідчить про їхню високу зимостійкість.

Період спокою деревних рослин вивчало багато дослідників (Борзаківська, 1973; Бурачинский, 1966; Ворошилов, 1960; Косенко, 2002; Кохно, 1982; Мороз, 1948; Нестеров, 1957; Перк, 1968; Перк, Халлоп, 1964; Пояркова, 1924; Ряднова, 1950; Харкевич, 1966; Kienholz, 1941; Kozlowski, Ward, 1957; Molish, 1909). За даними М. А. Кохна (1982) період спокою дослідники розділяли на кілька фаз. Так, він зазначав, що Н. Molish період спокою деревних рослин поділяв на стійкий та вимушений. Перк А. (Перк, Халлоп, 1964; Перк, 1968) пропонує поділяти органічний спокій на передспокій, глибокий спокій і післяспокій. Бурачинський О. М. (1966), виділяючи органічний та вимушений періоди спокою, вказував ще і на існування попереднього періоду, який настає перед органічним спокоєм. З цим погоджуються й В. В. Грохольський, О. І. Китаєв та ін. (2008) вони зазначають що безпосередньо перед настанням органічного спокою відбувається відтік пластичних речовин від листя до багаторічних тканин, водночас між листком та пагоном починає утворюватись “відокремлюючий” прошарок субернізованих клітин, із закінченням якого починається листопад.

Період спокою слід розглядати як своєрідний зовнішній прояв глибших періодичних фізіологічних та біохімічних перетворень, що полягають, у першу чергу, в перетвореннях вуглеводів, накопиченні жирів тощо. У зв'язку з цим можна вважати, що спокій є захисним пристосуванням рослин деревних видів, що запобігає початку ростових процесів в теплі дні пізно восени або рано навесні (Харкевич, 1966).

Правобережний Лісостеп України характеризується зимами з нестійким сніговим покривом. Часті та тривалі перепади температур особливо небезпечні взимку, коли рослини перебувають у стані вимушеного спокою. Від часу входження рослин до стану органічного і вимушеного спокою, їх тривалості і залежатиме їхня зимостійкість, а отже і успіх інтродукції.

Тривалість періоду органічного спокою досліджували на зрізаних 1–2-річних пагонах об'єктів дослідження (окремо для генеративних та вегетативних бруньок). З середини листопада до середини лютого 1–2 рази на

місяць зрізали по 3 пагони з кожної з досліджуваних рослин і ставили у воду кімнатної температури. Спостереження проводили щоденно, фіксуючи терміни розбруньковування. Швидке та одночасне розбруньковування є характерною ознакою закінчення періоду органічного спокою. Отримані дані наведено в таблиці 4.2.1.4

Таблиця 4.2.1.4

Визначення термінів виходу бруньок рослин роду *Forsythia*
із стану органічного спокою (в добах)

Вид, гібрид, сорт	Терміни зрізування пагонів							
	16.11.		16.12		15.01		17.02	
	генеративні бруньки	вегетативні бруньки	генеративні бруньки	вегетативні бруньки	генеративні бруньки	вегетативні бруньки	генеративні бруньки	вегетативні бруньки
<i>F. europaea</i>	8	16	7	15	5	12	3	10
<i>F. giraldiana</i>	9	17	7	16	5	12	3	10
<i>F. ovata</i>	12	18	9	16	5	10	3	10
<i>F. suspensa</i>	12	18	9	16	5	11	3	10
<i>F. suspensa</i> 'Decipiens'	12	18	9	16	5	11	3	8
<i>F. suspensa</i> 'Variegata'	9	15	8	15	5	12	5	10
<i>F. viridissima</i>	9	16	8	14	6	11	3	10
<i>F. × intermedia</i>	9	16	8	14	6	11	3	10
<i>F. × intermedia</i> 'Arnold Giant'	12	18	9	16	5	10	3	10
<i>F. × termedia</i> 'Beatrix Farrand'	9	15	8	15	5	11	3	8
<i>F. × intermedia</i> 'Densiflora'	9	17	8	15	7	12	3	12
<i>F. × intermedia</i>								
'Golden Ranchen'	9	17	8	15	7	12	3	12
<i>F. × intermedia</i> 'Lynwood'	9	16	8	14	7	12	3	12
<i>F. × intermedia</i> 'Spectabilis'	9	16	8	14	5	11	3	10

Встановлено, що більшість вегетативних бруньок досліджених рослин роду *Forsythia* виходять із стану органічного спокою у другій половині січня; вегетативні бруньки мають довший період спокою, ніж генеративні.

Більшість інтродукованих рослин роду *Forsythia* в умовах регіону наших досліджень закінчують вегетацію в середині листопада і переходять до стану спокою, що триває до другої половини березня. Винятком є рослини *F. ovata*, припинення вегетації в яких спостерігається вже в першій половині жовтня, а початок вегетації – з середини березня. Тривалість періоду спокою та його глибина у досліджуваних рослин різна і складає 145–168 діб. Найкоротший період спокою у рослин *F. × intermedia* 'Golden Ranchen' (145), *F. viridissima* (148), найдовший – у рослин *F. giraldiana* (168), *F. suspensa* (162). Як видно з таблиці 4.2.1.4, період органічного спокою у досліджених рослин триває від 60 до 70 діб, далі всі вони вступають в період вимушеного спокою, який залежно від температурних умов триває 75–90 діб. Прямої залежності між зимостійкістю рослин роду *Forsythia* та тривалістю періоду органічного спокою не встановлено.

Для оцінки зимостійкості інтродукованих рослин роду *Forsythia* у дендрарій НБС імені М. М. Гришка НАН України, ми також обчислили коефіцієнт зимостійкості за методикою І. С. Косенка (2002).

$$З = \frac{СТВ}{ТРП}, \text{ де}$$

СТВ – середня тривалість вегетації, днів; ТРП – тривалість росту пагонів, днів.

Отримані дані наведені в таблиці 4.2.1.5

Таблиця 4.2.1.5

Коефіцієнт зимостійкості інтродукованих рослин роду *Forsythia*
у дендрарії НБС імені М. М. Гришка НАН України

Види, гібрид, сорти	Тривалість росту пагонів, діб	Середня тривалість вегетації, діб	Коефіцієнт зимостійкості
<i>F. europaea</i>	117	215	1,84

<i>Forsythia giraldiana</i>	122	197	1,61
<i>F. ovata</i>	134	211	1,57
<i>F. suspensa</i>	124	203	1,64
<i>F. × intermedia</i>	161	210	1,3
<i>F. suspensa</i> 'Decipiens'	129	211	1,64
<i>F. suspensa</i> 'Variegata'	126	209	1,66
<i>F. viridissima</i>	156	217	1,39
<i>F. × intermedia</i>	129	212	1,64
<i>F. × intermedia</i> 'Arnold Giant'	122	217	1,78
<i>F. × termedia</i> 'Beatrix Farrand'	124	210	1,3
<i>F. × intermedia</i> 'Densiflora'	123	215	1,75
<i>F. × intermedia</i> 'Golden Ranchen'	143	220	1,54
<i>F. × intermedia</i> 'Lynwood'	104	215	2,07
<i>F. × intermedia</i> 'Spectabilis'	115	210	1,83
		211	1,57

Підводячи підсумки з дослідження зимостійкості рослин роду *Forsythia* на підставі багаторічних спостережень за станом їхньої перезимівлі, ми можемо констатувати, що всі вони є цілком зимостійкими в умовах Правобережного Лісостепу й виділити рослини *F. ovata*, як найзимостійкіші.

4.2.2. Посухостійкість

Під посухостійкістю розуміють здатність рослин переносити значне зневоднення клітин тканин та органів, а також перегрів. У посушливих погодних умовах літнього періоду року головним показником стійкості рослин є саме їхня посухостійкість. Важливу роль у посухостійкості рослин відіграють динаміка розподілу опадів, інтенсивність випаровування вологи, кількість сонячних днів, інтенсивність сонячного випромінювання.

Висока посухостійкість обумовлюється здатністю тканин і клітин витримувати зневоднення, здатністю рослин регулювати витрату води, запобігаючи виникненню водного дефіциту, а також здатністю споживати воду

з нижніх шарів ґрунту. Регуляція витрати вологи може здійснюватися шляхом зменшення інтенсивності транспірації або за допомогою часткової, а іноді повної дефоліації (Альтергот и др., 1976; Генкель, 1956, 1960, 1971, 1982; Гордиенко и др., 2000; Гордієнко та ін., 2001; Еремеев, 1964; Леопольд, 1968; Харкевич, 1966).

З огляду на стійку тенденцію клімату до потепління, тривалі літні посухи, які часто спостерігаються впродовж останніх років, посухостійкість може стати лімітуючим чинником для подальшої інтродукції рослин багатьох видів (Кругляк, 2010; (Похильченко, 2006)., у тому числі й роду *Forsythia*.

Посуха – це метеорологічне явище, що зазвичай описують як період без опадів, достатньо довгий для того, щоб викликати виснаження запасів ґрунтової вологи та послаблення росту рослин. Найбільш значущим наслідком посухи є зменшення фотосинтезуючої поверхні через погіршення процесу розтягнення листків та їхнього передчасного старіння, що призводить до зменшення приросту сухої маси (за даними Ф. М. Шакірової, 2001).

У природних умовах посуха супроводжується підвищенням температури повітря, тому висока посухостійкість рослин свідчить також про їхню високу жаростійкість (Генкель, 1982).

Відсутність опадів та висихання ґрунту є очевидними причинами зниження декоративності рослин. Проте підвищена температура повітря починає порушувати водообмін у рослин незалежно від зневоднюючої дії пересушених ґрунтів та повітря, наслідки останньої лише підсилюють пошкодження (Генкель, 1960; Сатарова, 1971).

Заливський І. Л. (1956) зазначає, що для нормального росту та розвитку кущів потрібні певні умови сонячного освітлення, вологості ґрунту та навколишнього середовища. За його даними, кращий розвиток та рясне цвітіння спостерігається у більшості кущових рослин на відкритих сонячних місцях. Проте він зазначає, що дія променистої енергії сонця може стати причиною опіків.

За даними J. Sachs, 1864 (за Петрова, 1961), фізіологічний механізм руйнівної дії високих температур полягає в денатурації деяких білкових компонентів клітини. Yarwood C., 1961 (за Леопольд, 1968) продемонстрував рух рослиною токсичної речовини, що утворюється внаслідок локального впливу високої температури. Аналізуючи ці дані, А. Леопольд (1968) дійшов висновку, що підґрунтям руйнівної дії на рослину високих температур є не тільки денатурація білку, а й утворення токсичних речовин. Він вважає утворення останніх наслідком денатурації білку.

Успішний ріст деревних рослин залежить від взаємодії низки фізіологічних процесів та умов (довкілля). Температура, вода та світло впливають на фізіологічні процеси безпосередньо, прямими шляхами, які легко можна пояснити та опосередковано, через регулюючі системи, які зрозуміти складніше. Водний стрес гальмує ріст клітин та відкривання продихів безпосередньо через зниження тургору клітин, але він також має й важливий побічний вплив на ферментативно опосередковані процеси, такі, як синтез білку та інші. Світло прямо впливає на фотосинтез, але воно впливає й побічно на ріст й цвітіння (фотоморфогенез) через генну регуляцію ферментативно-регулюючого синтезу ростових гормонів. Ці автори вважають світло та температуру найважливішими чинниками, що впливають на утворення та збереження хлорофілу. При цьому вони зазначають, що синтез хлорофілу дуже чутливий майже до кожного з чинників, які порушують метаболічні процеси. Помірний водний стрес гальмує утворення хлорофілу, а сильне зневоднення рослинних тканин не лише порушує синтез хлорофілу, а й викликає руйнування вже наявних молекул. Як наслідок, листки рослин, що були піддані дії посухи, мають тенденцію до пожовтіння (Крамер, Козловский, 1983).

Під дією високих температур та інтенсивного світла можливі різні типи пошкоджень, у тому числі руйнування хлорофілу (знебарвлення листків), гальмування ростових процесів (аж до зупинки видимого росту пагонів), опіки, втрата листками тургору та загибель всієї рослини або всихання певної її частини.

Із зменшенням тургору та поступовим в'яненням листка фотосинтетична активність знижується, спочатку внаслідок закриття продихів, а потім і внаслідок фізичного руйнування клітин. Якщо в'янення триває значний час, то процеси старіння прогресують навіть за умови відновлення подачі води. Відомо, що при підвищенні температури міцність водневих зв'язків знижується, а при температурі понад $+30^{\circ}\text{C}$ починається денатурація білків, причиною чого є зменшення кількості водневих зв'язків. По мірі того, як знижується вміст води в ґрунтовому розчині зростають сили, що утримують воду в ґрунті. При цьому рослині стає все важче поглинати воду з ґрунту (Леопольд, 1968; Крамер, Козловский, 1983).

Нестача вологи та різкі коливання температури, що руйнують рослинні клітини, можуть призвести до загибелі листків та молодих пагонів. Але надмірне удобрення та дощова погода влітку затягують вегетацію і є причиною зниження зимостійкості кущів (Заливский, 1956).

За даними В. Тутаюк (1960), під впливом ґрунтової та повітряної посухи, що носять систематичний характер, у рослин, які не мають декоративних форм з махровими квітками, може проявитися схильність до махровості. Спостерігаючи на Апшероні в посушливий 1961 р. за немахровими сортами тюльпанів, вона помітила в них прояв схильності до махровості, що в кожному випадку супроводжувалась різноманітними тератологічними змінами органів квітки. В.Тутаюк зазначає, що причиною прояву різнохарактерних тератологічних змін квітки, суцвіть та плодів, особливо у інтродукованих рослин, є саме посушливі умови середовища.

О. З. Глухов та ін. (2005) також вказують на те, що волога впливає на формування квіток. Так, при дослідженні особливостей розвитку квіток у *Armeniaca vulgaris* Lam. ними була помічена тенденція до збільшення кількості аномальних квіток у посушливі роки. Заливський І. Л. (1956) звертає увагу на те, що й посухостійкі кущі, особливо під час цвітіння, потребують поливу.

За роки досліджень ми виявили такі пошкодження у розвитку рослин, викликані дією високих температур, інтенсивного світла та тривалою

грунтовою посухою: втрата листками тургору – на *Forsythia suspensa* 'Decipiens'; знебарвлення листків у *F. viridissima* (лише у рослин, що зростали на відкритих, добре освітлених ділянках, у рослин, що зростали в напівтіні таких пошкоджень не було); гальмування росту пагонів – у всіх рослин досліджуваних таксонів; тимчасова зупинка росту пагонів – *F. suspensa* 'Decipiens'; пожовтіння та всихання листків (при цьому вони не опадали) спостерігалось нами лише в окремі роки у рослин віком до 10 років – у *F. suspensa* 'Decipiens'. Водночас у дорослих рослин цього сорту листки лише втрачали тургор. Проте рослини цього сорту швидко відновлюються після поливу або після дощів (навіть короткочасних).

Найбільше від дії посухи потерпає *F. suspensa* 'Decipiens', листки якої за умов ґрунтової та повітряної посух втрачають тургор вже при температурі повітря +28°C, та без поливу не відновлюють його і за ніч.

Загибель рослин роду *Forsythia*, пов'язана з тривалою дією ґрунтової та повітряної посухи, нами не фіксувалась. Проте під час тривалої дії високих температур рослини не мають належного декоративного вигляду.

Сухість ґрунту та висока температура повітря влітку не лише позначаються на загальній декоративності кущів, а й негативно впливають на закладання квіткових бруньок, розвиток кореневої системи та ріст пагонів. Період закладання генеративних бруньок у рослин роду *Forsythia* припадає на першу половину літа, тобто на посушливий період року. Тому при створенні декоративних композицій з участю представників роду *Forsythia*, слід враховувати можливість поливу кущів під час посушливого періоду (Гончаренко, 2009а, 2009б; Демченко, Гончаренко, 2022).

Фактичну посухостійкість, інтродукованих у Правобережний Лісостеп України, представників роду *Forsythia* визначали за шестибальною шкалою С. С. П'ятницького (1961) на підставі візуальних спостережень.

Оскільки на дорослих рослинах досліджуваних видів, окрім *Forsythia suspensa* 'Decipiens', під час посух нами не спостерігалось значних ознак в'янення, то оцінюємо їхню посухостійкість в 4,5–5 балів. Молоді рослини

потерпають від дії тривалих посух сильніше, ніж дорослі. Це втілюється у втраті листками тургору в денні години доби, тому їхня посухостійкість оцінена нами в 4–4,5 бали. Таку різницю в посухостійкості між дорослими рослинами та молодими одного й того ж виду чи культивару можна пояснити різницею в розвитку кореневих систем цих рослин. Так, у молодих рослин коренева система не така розвинута, як у дорослих, і тому не здатна забезпечувати ці рослини вологою з нижніх шарів ґрунту. У дорослих рослин коренева система проникає в ґрунт значно глибше. Є різниця і в співвідношенні між надземною та підземною частинами рослин. У молодих рослин форзицій надземна частина значно більша за підземну порівняно з таким співвідношенням у дорослих рослин.

Рослини *F. suspensa* 'Decipiens', як зазначалося раніше, поступається в посухостійкості іншим представникам роду *Forsythia*, тому її посухостійкість оцінена нами в 2–3 бали. Серед досліджених нами рослин найпосухостійкішими виявились рослини: *F. viridissima*, *F. girdaldiana* та *F. ovata*. Листки рослин перелічених видів роду *Forsythia* не втрачають тургор навіть за умов довготривалої посухи. Отже, значна частина інтродукованих рослин роду *Forsythia* в Правобережний Лісостеп є цілком посухостійкими. Рослини *F. suspensa* 'Decipiens' в цьому регіоні доцільно культивувати за умов поливу. Щодо руйнівної дії інтенсивного світла по відношенню до хлорофілу, слід зазначити, що у форзицій вона не є значною, й однозначно, не може бути причиною загибелі рослин.

Як відомо, недостатньо посухостійкі рослини характеризуються меншою здатністю під час посухи зберігати сталість оводненості своїх тканин, тому що з настанням посухи віддача води клітинами посилюється, що призводить до порушення процесів обміну. На підставі вивчення особливостей водного режиму молодих рослин різних сортів роду *Malus* доведено, що рослини більшості посухостійких сортів мають більшу водоутримуючу здатність порівняно з рослинами менш посухостійких сортів (Кормилицин, Марченко, 1960).

При оцінці стійкості рослин до посухи методично правильніше визначати водоутримуючу здатність за час, протягом якого листки віддають ту чи іншу кількість води при в'яненні. Відновлення тургору при однаковому зневодненні дозволяє об'єктивніше порівнювати листки різних за стійкістю видів (Ліщук, Пількевич, 1999).

Оцінку стійкості інтродукованих у регіон досліджень рослин роду *Forsythia* до посухи проводили за методикою А. І. Ліщука та Р. А. Пількевич (1999). Отримані дані наведено в таблиці 4.2.2.1

Таблиця 4.2.2.1

Водоутримуюча здатність і стійкість до зневоднення листків рослин видів та сортів роду *Forsythia*, інтродукованих у Правобережний Лісостеп України

Вид, гібрид, сорт	Вміст води в листках до в'янення, %	Час за який листки втрачають 40 % води, г	Листки, що відновили тургор після в'янення, %
<i>F. europaea</i>	77,45±2,93	34 г 50 хв	85,0
<i>F. giraldiana</i>	68,83±2,77	25 г	70,0
<i>F. ovata</i>	73,98±2,87	20 г 30 хв	0,0
<i>F. suspensa</i>	85,24±3,13	25 г	99,0
<i>F. suspensa</i> 'Decipiens'	88,13±3,13	20 г	81,5
<i>F. suspensa</i> 'Variegata'	78,53±2,14	22 г 35 хв	84,8
<i>F. viridissima</i>	78,31±2,95	52г15 хв	99,0
<i>F. × intermedia</i>	86,07±3,09	48 г 30хв	99,0
<i>F. × intermedia</i> 'Arnold Giant'	82,69±2,25	40 г 30 хв	75,0
<i>F. × termedia</i> 'Beatrix Farrand'	82,69±2,25	40 год 30 хв	75,0

<i>Forsythia</i> × <i>intermedia</i> 'Densiflora'	81,76±2,91	38 г 40 хв	84,5
<i>F.</i> × <i>intermedia</i> 'Golden Ranchen'	73,14±3,05	22 г 45 хв	78,0
<i>F.</i> × <i>intermedia</i> 'Lynwood'	77,45±2,86	24 г	91,0
<i>F.</i> × <i>intermedia</i> 'Spectabilis'	72,84±2,95	27 г 20 хв	80,5

Після того, як листки втрачали 40% води, визначали їхню здатність відновлювати тургор. Для цього їх розкладали між шарами фільтрувального паперу, який попередньо змочували водою. Потім визначали результати в'янення. Листки, стійкі до посушливих умов, після поглинання води набували зеленого забарвлення та властиву їм тургесцентність. Тканини листків, нестійких до посушливих умов видів, після перенесення в тих же умовах і в той же термін в'янення, тургор не відновлювали і в більшості випадків в процесі відновлення тургору набували бурого забарвлення. Інколи листки частково відновлювали тургор, тобто були частково пошкоджені.

З даних таблиці 4.2.2.1 можна зробити висновок про те, що найбільшу водоутримуючу здатність мають листки рослин: *F. suspensa*, *F. viridissima*. *F.* × *intermedi*, та *F.* × *intermedia* 'Lynwood', Листки рослин *F. ovata* після в'янення не відновлюють тургор, вони висихають до ламкості, після замочування темніють, вбирання води ними незначне. Однак, критичних пошкоджень, спричинених дією високих температур на рослини *F. ovata* за час досліджень, нами не зафіксовано. Найменшу водоутримуючу здатність мають листки рослин *F. suspensa* 'Decipiens', тому її доцільно культивувати лише за умов регулярного поливу.

Отримані результати узгоджуються з даними оцінювання розподілу вільних амінокислот у листках рослин різних видів роду *Forsythia* (табл. 4.2.2.2). Зокрема, вміст вільних амінокислот у листках рослин *F. ovata* порівняно з іншими видами вищий в середньому в 1,3-2,7 рази. Найсуттєвіші зміни в амінокислотному складі спостерігали у кількісних показниках аспарагінової та глютамінової кислот, аланіну, валіну і серину. При цьому виявлено суттєве підвищення вмісту проліну, аргініну, треоніну. Накопичення

вільних амінокислот у листках *Forsythia ovata* можна розглядати, як адаптаційну реакцію рослинного організму на порушення водного режиму, у наслідок чого утворюються речовини, здатні знешкоджувати надлишок аміаку. Слід зазначити, що останнє пов'язане із синтезом таких амінокислот, як аланін, валін і пролін. Наявність різноманітних амінокислотних залишків визначає хімічні властивості і ступінь гідрофільності поліпептидних ланцюгів, а також стійкість протиплазменних структур до дії незадовільного зволоження. Встановлена закономірність свідчить про високу адаптивну спроможність рослин цього виду підтвердженням чому слугує також їхня зимостійкість. Крім того, на високу стійкість рослин *F. ovata* до абіотичних чинників вказує також високий вміст калію в листках (табл.4.2.2.2).

Таблиця 4.2.2.2

Вміст вільних амінокислот у листках різних видів роду *Forsythia*,
мкг/100мг сирової речовини

Амінокислота	Вид					
	<i>F. europeae</i>	<i>F. gireadiana</i>	<i>F. ovata</i>	<i>F. suspensa</i>	<i>F. viridissima</i>	<i>F. × intermedia</i>
Аспарагінова кислота	5,5±0,49	6,4±0,54	9,5±0,51	4,9±0,53	5,7±0,51	5,2±0,43
Треонін	6,3±0,57	8,7±0,72	10,3±0,98	7,1±0,81	3,3±0,28	4,1±0,39
Серин	4,0±0,35	4,9±0,51	5,2±0,47	3,8±0,33	2,1±0,19	2,5±0,19
Глутамінова кислота	17,6±1,24	20,5±1,97	24,7±3,15	18,2±1,56	15,4±1,26	16,8±1,15
Аланін	1,6±1,18	1,7±0,16	2,2±0,28	1,9±0,4	1,3±0,15	1,5±0,13
Валін	0,9±0,08	1,1±0,09	1,30,19	1,1±0,09	0,4±0,03	0,6±0,08
Лізин	0,5±0,02	1,2±0,10	1,6±0,14	0,8±0,06	0,2±0,01	0,3±0,01
Аргінін	2,6±0,19	4,5±0,38	5,9±0,42	3,0±0,32	1,0±0,08	1,2±0,17
Тирозин	0,5±0,04	0,4±0,42	0,7±0,05	0,4±0,05	0,2±0,01	0,3±0,02
Фенілаланін	0,2±0,01	0,2±0,01	0,5±0,07	0,6±0,04	0,1±0,01	0,2±0,01
Гліцин	1,4±0,16	1,8±0,15	1,7±0,18	1,2±0,11	0,6±0,05	1,2±0,14
Промін	6,3±0,7	11,2±1,06	20,7±2,81	7,5±0,81	1,3±0,11	2,1±0,24
Усього	48,1	65,2	87,8	52,1	32,1	36,7

Таким чином, посушливі періоди літа в м. Києві не обмежують тут можливостей культивування представників роду *Forsythia*. Проте дефіцит вологи (порушення водного балансу в тканинах рослин) досить негативно впливає на вегетацію.

4.2.3. Стійкість до ураження хворобами та пошкодження шкідниками

Особливу увагу при інтродукції рослин приділяють їхній стійкості до пошкодження шкідниками та хворобами. За роки досліджень під час фітопатологічних обстежень нами спостерігалися ураження хворобами та пошкодження шкідниками окремих рослин роду *Forsythia*. Через морози взимку та дощову погоду влітку окремі кущі на досліджуваних ділянках зазнали значних пошкоджень від хвороб (Гончаренко, Медін, 2008; Синадский, 1985). Так бузковий бруньковий кліщ (*Aceria löwi* Nal.) був виявлений нами на рослинах *F. suspensa*, *F. viridissima* та *F. europaea*. У літературних джерелах (Гусев, Римский-Корсаков, 1940; Лунева, Михайлов, Судакова, 1989; Марков, 1998) є відомості про пошкодження цим шкідником і рослин *Syringa vulgaris* L. Бруньковий кліщ живе всередині бруньок. Пошкоджені ним бруньки деформуються, розростаються, згодом розрихлюються.

Вертицильозне в'янення (збудник *Verticillium dahliae* Kleb.) у гострій формі перебігу хвороби спостерігалось нами на рослинах *F. suspensa* (рис. 4.2.3.1) та *F. viridissima*; а також у хронічній формі перебігу хвороби на рослинах *F. ovata* (рис. 4.2.3.2).



**Рис. 4.2.3.1 Вертицельозне в'янення (гостра форма перебігу хвороби)
на пагоні *Forsythia suspensa***



а)

**Рис. 4.2.3.2 Пошкодження листків *F. ovata* вертицельозним в'яненням
(хронічна форма перебігу хвороби)**

Збудник – гриб *Verticillium dahliae* Kleb. (Шубенко, 1999) належить до класу *Deuteromycetes*, порядку *Hyphomycetales*. Джерело інфекції мікросклероції гриба в ґрунті, що зберігають життєздатність до 8–10 років і грибниця (міцелій), що розвивається на органічних рештках. За даними Луньової З. С. для розвитку збудника найсприятливішою є температура 10–15 °С (Лунева и др., 1989).

Хвороба проявляється на початку літа у вигляді раптового в'янення листків окремих гілок, а при значному розвитку хвороби – в'яненні листків всього куща. При гострій формі перебігу хвороби листки деформуються, в'януть і засихають, але не опадають і залишаються на гілках до пізньої осені.

При хронічному перебігу хвороби спостерігається поступове пожовтіння і побуріння пластинок листків з країв, при цьому кора і луб пошкоджених гілок виглядають цілком здоровими. Гриб розвивається тільки в провідних тканинах деревини рослин, руйнуючи і закупорюючи судини пагонів. Характерна діагностична ознака хвороби – некрози тканин деревини, які можна виявити на повздовжньому або поперечному зрізі пошкоджених гілок у вигляді потемніння ксилеми, а іноді й серцевини.

Бактеріальний рак (збудник *Aplanobacterium populi* Rede., *Pseudomonas remifaciens* Kning.) хвороба виявлена нами на рослинах *Forsythia giraldiana*, *F. suspensa* та *F. viridissima* (рис.4.2.3.3).



Рис. 4.2.3.3 Ураження рослини *F. viridissima* бактеріальним раком

Хворобою пошкоджуються усі органи рослини. При гострій формі листки раптово в'януть, скручуються, засихають і тривалий час висять на рослині. Під впливом токсинів, які виділяють бактерії, кора гілок буріє, просочується водою і відшаровується.

При хронічній формі перебігу хвороби на гілках, зазвичай на нижній частині, утворюються ракові виразки, які поступово збільшуються. З боку здорової кори утворюються ракові нарости. У хворій гілці порушується сокорух та живлення, внаслідок чого рослина чи окремі гілки гинуть.

Розповсюджуються бактерії дощем, вітром, з зараженим посадковим матеріалом та інструментом. У тканини рослини бактерії проникають через продихи, механічні пошкодження, пошкодження сисними шкідниками. Бактерії, що потрапили в рослину, залишаються в ній до завершення життєвого циклу рослини, тому вегетативне розмноження сприяє поширенню цієї хвороби. Для свого розвитку збудник потребує підвищеної вологості повітря, особливо на початковій стадії – під час проникнення в тканини рослини. Отже, найсприятливіші умови для зараження рослин створюються під час тривалих дощів.

Гниль штамба спостерігали на окремих гілках *Forsythia viridissima* та *F. suspensa*.

Це захворювання спричиняється комплексом фітопатогенних грибів. Характерною ознакою на перших стадіях розвитку хвороби є загнивання кореневої шийки та нижніх гілок, потім можуть вражатися окремі гілки до середини крони, або ж увесь кущ. Восени на кореневій шийці, а інколи й на гілках, з'являються плодові тіла грибів, що розсівають велику кількість спор.

Розвитку та поширенню цієї хвороби сприяють холодна дощова погода та висока щільність насаджень. За даними З. С. Луцької зі співавторами (1989) гниллю штамба вражаються й рослини роду *Syringa*. Найчастіше гниль пошкоджує рослини, які зростають на важких, кислих ґрунтах, або при близькому заляганні ґрунтових вод.

Дрібнолистість або розеточність виявлена нами на листках *Forsythia giraldiana* та *F. viridissima* (рис. 4.2.3.6).



Рис. 4.2.3.6 Листки *F. viridissima*, уражені дрібнорозеточністю

Ця хвороба неінфекційного походження, викликана порушенням живлення при нестачі цинку та інших мікроелементів, або значною наявністю карбонатів у ґрунті. Є також думка, що розеточність таки інфекційного походження і передається від рослини до рослини сисними шкідниками або при обрізуванні кущів. Тому після обрізування кожного куща потрібно дезинфікувати інструмент. Ми спостерігали враження окремих гілок в період росту пагонів. На пошкоджених гілках формувалися дрібні, вузькі листки (в 10–30 разів дрібніші порівняно з листками на не уражених хворобою гілках). Пошкоджені пагони характеризувалися карликовістю, на них закладалося мало або зовсім були відсутні квіткові бруньки. Розвитку цієї хвороби сприяє тривала посуха. За нашими даними (Гончаренко, Медін, 2008; Демченко,

Гончаренко, 2022; Медін, Гончаренко, 2006) у 2006 р. бузковий бруньковий кліщ та вертицильозне в'янення завдали значних пошкоджень окремим рослинам *Forsythia viridissima* та *F. suspensa*. Від бактеріального раку потерпають рослини *F. viridissima*, *F. giraldiana* та *F. suspensa*. На молодих рослинах роду *Forsythia* пошкоджень ми не спостерігали. Це дає підстави зробити висновок про те, що з віком імунна система рослин роду *Forsythia* слабне. Стійкою до пошкоджень хворобами та шкідниками виявились рослини *F. × intermedia*.

Щоб запобігти пошкодженню рослин шкідниками необхідно:

- 1) своєчасно проводити видалення пошкоджених гілок з подальшим знищенням їх шляхом спалювання;
- 2) при обрізуванні пошкоджених кущів слід ретельно дезинфікувати робочий інструмент;
- 3) при повному зараженні куща хворобами його слід видалити й спалити на місці. Ґрунт на глибину залягання кореневої системи повністю замінити, або продезинфікувати хлорним вапном 100–200 г/м² і через рік посадити молоді рослини;
- 4) категорично забороняється використовувати уражені рослини як маточники;
- 5) восени та навесні необхідно розпушувати ґрунт під кущами на глибину 3–5 см, але при цьому слід уникати травмування коренів та кореневої шийки рослин;
- 6) у разі значного щорічного пошкодження рослин шкідниками та хворобами необхідно своєчасно проводити захисні заходи (обробляти ґрунт та рослини після цвітіння відповідними препаратами, наведеними у “Переліку пестицидів та агрохімікатів, дозволених до використання в Україні”). Застосовувати позакореневе підживлення 0,5% розчином ZnSO₄ (до квітання і після нього), щоб запобігти поширенню дрібнолистості.

4.3. Особливості насінного та вегетативного розмноження

Однією з провідних задач садівництва є отримання достатньої кількості високоякісного посадкового матеріалу (Крамер, Козловський, 1983). Дослідження особливостей розмноження є необхідним при інтродукції рослин.

Ступінь і перспективи практичного використання інтродуцентів значною мірою визначаються їхньою репродуктивною здатністю та підбором оптимальних способів розмноження.

Дослідженню особливостей розмноження рослин роду *Forsythia* присвячені роботи багатьох вчених, зокрема: З. Я. Іванової (1992), В. К. Балабушки та ін. (2004, 2006), Є. П. Красія, І. П. Олійника (178), Є. М. Шубенко (1999), Н. Ф. Довбиша (2003), Н. І. Клименко, В. С. Шипілової, О. Є. Клименко (2003), І. М. Грановіча та З. М. Алещенкова (2015) та ін.

Кущі розмножують насінним та вегетативним шляхом. Характеристика схожості насіння та час появи сходів важливі для практичного розмноження інтродукованих рослин. Терміни формування першої пари листків показують, наскільки важлива роль життєдіяльності сім'ядолей та як швидко сходи переходять на самостійне життєзабезпечення. Терміни галуження та кушіння й розвитку кореневої системи свідчать про готовність рослин до пікіровки, а також вказують на можливі результати приживлюваності після пікіровки (Рябова, 1980).

Відомо, що наявність насінної репродукції у інтродукованих рослин обумовлює отримання в наступних поколіннях пристосованіших рослин (Базилевская, 1964; Мауринь, 1967; Mayr, 1909). При насінному способі розмноження по можливості слід використовувати насіння місцевої репродукції або насіння, зібране в місцях з суворішими кліматичними умовами. Поряд з перевагами цей спосіб розмноження має й недоліки. Часто сіянці кущів розвиваються до першого цвітіння довше, ніж рослини отримані вегетативним способом розмноження (Заливский, 1956). Крім того, в культурі часто виникають ситуації, коли серед рослин отриманих у насінний спосіб розмноження утворюється розщеплення, і лише рослини, отримані вегетативним способом розмноження зберігають генотип об'єкта, що інтродукується (Іванова, Перепадин, 2003). Як відомо, рослини роду *Forsythia* квітнуть ще до розпускання листків – це сприяє вітрозапиленню (Гладкова, 1981). Проте в умовах Правобережного Лісостепу України цей метод

розмноження ускладнюється ще й відсутністю регулярного плодоношення у досліджуваних рослин.

Досліджуючи динаміку органогенезу генеративних пагонів *Forsythia suspensa* та *F. europaea* в умовах Прикарпаття, Б. К. Термена та ін. (1984), теж звернули увагу на низьку насіннєву продуктивність рослин цих видів. На підставі аналізу результатів проведених досліджень вони стверджують, що порушення мікроспорогенезу викликане невідповідністю погодних умов районів зростання досліджених рослин їхнім біологічним особливостям, обумовлює слабку фертильність пилку, наслідком чого є низька насіннєва продуктивність. Вони дійшли висновку, що суміщення критичних періодів у річному циклі розвитку генеративних пагонів цих інтродуцентів з негативним впливом погодних умов призводить до порушень нормального проходження генеративного розвитку рослин. Якщо параметри провідних метеорологічних чинників відхиляються від оптимальних значень, інтенсивність насіннєношення знижується, а при досягненні порогових значень воно повністю припиняється.

За даними З. Я. Іванової та А. А. Перепадіна (2003) рослини *F. viridissima* та *F. suspensa* в степових аридних умовах Криму насіння не утворюють, але причин цього вони не називають.

Дослідник Є. М. Шубенко (1999) вказує на те, що в умовах Алмати стійке насіннєношення рослин роду *Forsythia* відсутнє. За його твердженням, причиною цього є несприятливі кліматичні умови в період квітування, що призводять до дегенерації і загибелі насінних зачатків.

За твердженням Є. П. Красія та І. П. Олейник (1978) в умовах України рослини *F. europaea* внаслідок того, що або зовсім не утворюють насіння, або насіння не визріває, не розмножується насіннєвим шляхом. Проте за даними Л. С. Плотнікової, М. С. Александрової, Ю. Є. Беляєвої та ін. (Демидов, 2005), більшість інтродукованих рослин з роду *Forsythia* в Головному ботанічному саду імені М. М. Цицина Російської академії наук (м. Москва, Росія) щорічно плодоносять, хоча й утворюють насіння з низькою схожістю.

Вивчаючи взаємозв'язок процесів росту та репродукції різних рослин, Г. М. Зайцев (1983), на підставі аналізу літературних джерел і результатів власних досліджень встановив, що у співвідношенні між площиною живлення та масою репродуктивних органів існує два мінімуми та оптимум. Один мінімум репродукції виникає при нестачі живлення, інший – при надлишку живлення, коли надмірний ріст вегетативної маси гальмує процеси репродукції. Він зазначає, що всі процеси росту та репродукції у рослин взаємозв'язані. А також вказує на те, що географічне середовище може змінювати співвідношення між репродуктивними процесами та тривалістю життя рослин. Так рослини одного і того самого виду дерев або кущів плодоносять на півдні рясніше та частіше, ніж на півночі.

Як вже зазначалось, ми не спостерігали рясного плодоношення рослин роду *Forsythia* за винятком рослин *F. suspensa* (рис. 4.3.1).



Рис. 4.3.1 Плоди та насіння *F. suspensa*

Проте за дилектусами з інших ботанічних садів Світу ми отримували насіння рослин: *Forsythia europaea* (Вацратоту (Угорщина)), *F. giraldiana* (з Любліну (Польща) та Вацратоту), *F. ovata* (Талліну (Естонія)), *F. suspensa* (Талліну та Майну (Німеччина)), *F. viridissima* (Вацратоту), *F. japonica* (Кіото (Японія)). Це дало нам змогу дослідити особливості насінного способу розмноження цих рослин (рис. 4.3.2).



Рис. 4.3.2. Сіянци *Forsythia ovata*

До висіву насіння зберігали в паперових пакетах у сухому приміщенні за кімнатної температури. За даними В. К. Балабушки та ін. (2004, 2006), ґрунтова схожість насіння рослин роду *Forsythia* варіює в межах 10–45%. Отримане

нами насіння мало високу лабораторну – $93\pm1,0\%$ та ґрунтову – $86\pm3,0\%$ схожість. Схожість насіння зберігається протягом кількох років, хоча з часом помітно знижується (за 2 роки на 25–30%, за 3 роки – до 45%). Насіння рослин роду *Forsythia* має нетривалий органічний спокій, тому не потребує стратифікації. За оптимальних ґрунтово-кліматичних умов воно проростає на п'ятий день (рис.4.3.3).



Рис. 4.3.3. Проростки насіння *F. Suspense*

Сходи з'являються на 8-й–10-й день. Галуження коріння спостерігається на 12-й–14-й день після висіву та співпадає з появою першої пари справжніх листочків (рис. 4.3.4).



Рис. 4.3.4. Сіянець *Forsythia giraldiana*

Для сіянців роду *Forsythia* перший рік вегетації є критичним. Це зумовлене двома причинами: 1) до кінця року пагони молодих рослин не досягають значних розмірів та повністю не дерев'яніють; 2) в перший рік вегетації сіянці не розвивають потужної кореневої системи. Внаслідок цих причин, за умов суворої зими, сіянці можуть загинути. Тому висівати насіння потрібно в посівні ящики, або у відкритий ґрунт у другій половині березня (при фізіологічній стиглості ґрунту).

Догляд за сіянцями полягає в прополюванні, рихленні міжрядь, своєчасному поливі та притінюванні посівів у спекотні та сонячні дні. При догляді за сіянцями в посівному відділенні загущені посіви проріджують при появі 2–3 пар листочків. При цьому кращі сіянці лишають так, щоб вони рівномірно займали всю площу грядки. Відстань між сіянцями після

проріджування має бути 2–3 см, це значно підвищить вихід якісних сіянців з одиниці площі. При потребі протягом вегетаційного періоду проріджування повторюють. Дорошують сіянці у розсаднику протягом 3–5 років, після чого пересаджують на постійне місце вирощування.

Враховуючи складність насінневого способу розмноження та відсутність плодоношення у більшості досліджених рослин, у наших умовах цей спосіб доцільно використовувати лише з селекційною метою. З цим погоджується В. К. Балабушка та ін. (2004, 2006). Відомо (Иванова, Перепадин, 2003), що у середовищі малосприятливому для онтогенезу та для генеративного розвитку, на перше місце виходить вегетативне поновлення, а то й виступає єдиним способом розмноження. У літературі (Косенко та ін., 1990; Seneta, Dolatowski, 2003) для лісового господарства та озеленення підкреслюється важливість саме цього способу розмноження рослин. Основою якого є природня здатність рослин до регенерації (Рубцов, Лаптев, 1971).

При вегетативному розмноженні рослин роду *Forsythia* використовують відгілки, зимові (здерев'янілі), літні (зелені) та кореневі живці. При розмноженні цим методом повністю зберігаються всі цінні ознаки видів та сортів, а також закріплюються так звані спорти – нові декоративні форми, що інколи виникають з окремих бруньок. Розмножуючи рослини живцями та відгілками, отримують кореневласні рослини. Насіння, зібране з таких рослин, у відповідності до вчення І. В. Мічуріна (за даними Заливский, 1956), повинно дати сіянці з кращими якостями та властивостями, ніж сіянці з насіння, зібраного зі щеплених рослин.

При розмноженні відгілками корені формуються на гілках, що контактують із вологим середовищем. Стебло, що вкорінилося, відокремлюють від рослини (Крамер, Козловский, 1983). Основні переваги відгілкового розмноження полягають у тому, що його можна застосувати повсюдно, навіть в найменших господарствах, воно не потребує наявності теплиць, парників, інших господарських будівель. При розмноженні рослин відгілками вихід рослин невеликий, порівняно з розмноженням живцями, проте рослини,

отримані цим способом розмноження, значно більші та витриваліші (Заливский, 1956).

Цікавий метод відгілкового розмноження рослин *Forsythia viridissima* запропонували Н. І. Клименко, В. С. Шипіловим та О. Є. Клименко (2003). Ними розроблена технологія вирощування посадкового матеріалу *F. viridissima* з використанням однорічного маточника. У своїх дослідках вони з інтенсивного однорічного маточника отримували з кожного куща близько 18 дочірніх рослин з горизонтальних відгилків і близько 4 рослин з вертикальних. Відгілки першого сорту в їхніх дослідках з горизонтальних відгилків склали 69,6%, другого – 23,8% та придатних для дорощування рослин – 6,6% від їхньої загальної кількості, на вертикальних – 65,9%, 23,2% та 11,6% відповідно. За їхніми даними, рослини *F. viridissima* мають гарну пагоно- та коренеутворюючу здатність. Це підтверджується і нашими дослідженнями (рис. 4.3.5).



Рис. 4.3.5. Укорінений пагін *F. viridissima*

Дослідниця Н. Ф. Довбиш (2003) вказує на те, що *Forsythia viridissima* здатна утворювати придаткові корені протягом всього вегетаційного періоду та має високу регенераційну здатність. Вона це пояснює тим, що пагони *F. viridissima* мають тривалий інтенсивний ріст, довго не дерев'яніють, зберігаючи меристемні тканини. Слід зазначити, що пагони у всіх інших досліджених нами представників роду *Forsythia* теж добре вкорінюються. У місцях природного зростання рослин роду *Forsythia* розмножуються не лише насінним шляхом, а й вегетативно. Л. І. Рубцов та О. О. Лаптев (1971) зазначають, що завдяки своїй здатності утворювати відгілки за рахунок вкорінювання пагонів, що контактують із землею, рослини роду *Forsythia* постійно самовідновлюються. Вони вважають, що життя кущів *Forsythia* може припинитися лише через виснаження ґрунту.

Без сумніву, одним з кращих методів розмноження рослин є вкорінення живців. Він полягає у створенні для живців сприятливих умов для формування адвентивних коренів (Леопольд, 1968). Розрізняють живцювання зеленими, здерев'янілими та напівздерев'янілими живцями. Літні (зелені) живці являють собою частини пагону поточного року приросту, а зимові (здерев'янілі) живці – частини переважно однорічних, а інколи й дворічних та доросліших гілок (Заливский, 1956). Живцювання здерев'янілими живцями є найпростішим способом розмноження рослин (Шубенко, 1999).

Дослідивши вегетативний метод розмноження рослин *Forsythia suspensa*, *F. ovata*, та *F. viridissima*, інтродукованих на Південному сході Казахстану, Є. М. Шубенко (1999) вказав на те, що всі вони мають високу регенераційну здатність при розмноженні їх як здерев'янілими (78–86%), так і зеленими (90–98%) живцями. При цьому, найбільший відсоток укорінення мали живці *F. × intermedia* – 90-95%, найменший – *F. viridissima* (75–98%). На підставі своїх досліджень він дійшов таких висновків: 1) гідротермічний режим в умовах туманоутворюючої установки сприяє окоріненню живців, формуванню саджанців із розвинутою кореневою системою і більшим приростом; 2) регенераційна здатність зелених живців, досліджених ним рослин роду

Forsythia, на суміші компосту з піском була високою і не відрізнялася від укорінення і стану зелених живців, які були вирощені на торфово-піщовому субстраті; 3) саджанці, які мають мичкувату здерев'янілу кореневу систему і значний приріст, при дорощуванні у відкритому ґрунті добре приживаються й активно ростуть.

На високу регенераційну здатність рослин *F. viridissima* також вказує Н. Ф. Довбиш (2003). У його дослідях укорінюваність живців *F. viridissima* становила: здерев'янілих – $72,3 \pm 2,6\%$, “з п'яткою” – $90,3 \pm 3,8\%$, зелених – $84,6 \pm 4,2\%$, напівздерев'янілих – $92,8 \pm 5,2\%$.

Низка дослідників найефективнішим способом розмноження рослин роду *Forsythia* вважають живцювання зеленими живцями (Красивоцветущие кустарники, 1988). В умовах штучного туману під плівковим вкриттям при температурі 22–25°C вони отримували 95–100% вкорінених живців. При цьому вони зазначали, що зелені живці заготовлені з цих рослин чутливі до вологості повітря. За їхніми даними, сухість в теплиці або парнику призводить до перегрівання листків, зниження тургору та може бути причиною загибелі живців.

Науковці Є. П. Красій та І. П. Олейник (1978) рослини роду *Forsythia* відносять до легковкорінюваних. Вони вважають, що розмноження здерев'янілими живцями потребує великої кількості маточників і значних затрат праці при заготівлі і зберіганні здерев'янілих живців. Ще одним недоліком живцювання здерев'янілими живцями вони вважають короткий весняний період, впродовж якого можна проводити роботи з посадки. Тому, найдоцільнішим способом розмноження рослин роду *Forsythia* вони вважають живцювання зеленими живцями.

За даними В. К. Балабушки та ін. Іванова зелені живці заготовлені з рослин роду *Forsythia* укорінюються майже на 100%, а здерев'янілі – 80-95%. З. Я. Іванова та А. О. Перепадін (2003) також вказують на те, що рослини роду *Forsythia* гарно розмножуються живцюванням. За їхніми даними, зелені живці *F. viridissima* та *F. suspensa* в умовах штучного туману під покриттям з

поліетиленової плівки на каркасах, навіть без обробки стимуляторами росту, укорінюються протягом 30–45 діб на 90–100% (субстрат пісок). Здерев'янілі живці у таких самих умовах обкорінювалися на 70–80%. Вони зазначають, що такі живці краще заготовлювати за місяць до висадки та зберігати у вологих умовах при низькій плюсовій температурі (у підвалі). Такий спосіб зберігання (передпосадкової підготовки) прискорює коренеутворення у живців після їхньої висадки. Пагони для весняного живцювання вони рекомендують заготовлювати восени або на початку зими та зберігати їх у вологих умовах в підвалі або навіть прикопаними у землі. Вони вказують на те, що здерев'янілі живці можна висаджувати на відкриті грядки з туманоутворюючою установкою (або у вологих і теплих районах) безпосередньо у відкритий ґрунт. Хоча рослини роду *Forsythia* розмножуються й іншими вегетативними способами, цей спосіб розмноження вони вважають найдоцільнішим. Ми розділяємо їх точку зору. У наших дослідях вкорінення здерев'янілих живців на субстраті суміш піску з торфом у співвідношенні 1:1 становило від 86 до 100% незалежно від таксономічної приналежності досліджуваних об'єктів.

Таким чином, найдоцільнішим способом масового розмноження рослин роду *Forsythia* є живцювання здерев'янілими живцями. Ми вважаємо що спосіб насінного розмноження доцільно застосовувати лише з метою селекції.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 4

На підставі аналізу багаторічних даних фенологічних спостережень за розвитком генеративних та вегетативних органів рослин роду *Forsythia* з'ясовано, що тривалість вегетаційного періоду рослин коливається від 198 діб (у рослин *F. giraldiana*) до 217 діб (у рослин *F. × intermedia* 'Arnold Giant' та *F. viridissima*). Терміни та тривалість фенофаз інтродукованих рослин з роду *Forsythia* залежать від погодних умов регіону інтродукції і в цілому узгоджуються з ними. За термінами початку цвітіння рослини роду *Forsythia* поділені на 3 групи: з ранніми строками початку цвітіння до 12.04 (*F. × intermedia* 'Lynwood' та *F. ovata*), середніми – від 13.04 до 16.04 (*F. europaea*,

Forsythia giraldiana, *F. × intermedia* 'Arnold Giant', *F. suspensa* 'Variegata') та пізніми – від 17.04 (*F. × intermedia*, *F. × intermedia* 'Densiflora', *F. × intermedia* 'Gold Ranchen', *F. × intermedia* 'Spectabilis', *F. suspensa*, *F. suspensa* 'Decipiens' та *F. viridissima*). Черговість їхнього зацвітання зберігається незалежно від метеорологічних умов року. Після посушливого літа на рослинах окремих видів та сортів формуються поодинокі махрові квітки, що не властиве для цих рослин.

Для оцінки ступеня відповідності фенодат досліджених інтродуцентів умовам району інтродукції обраховані показники фенологічної атипичності та фенологічної аномальності за комплексом усіх фенодат, на підставі чого досліджені рослини видів, гібриду та сортів з роду *Forsythia* поділено на 4 групи.

Інтродуковані в Правобережний Лісостеп України представники роду *Forsythia* цілком зимостійкі. Вегетативні бруньки досліджених рослин зимостійкіші за генеративні. Найвищий коефіцієнт зимостійкості нами встановлено у *F. × intermedia* 'Lynwood' (2,07), а найнижчий у *F. suspensa* 'Decipiens' (1,30).

Найбільша водоутримуюча здатність притаманна листкам рослин *F. × intermedia*, *F. × intermedia* 'Lynwood', *F. suspensa* та *F. viridissima*, а найменша – *F. suspensa* 'Decipiens'. Посухостійкість більшості рослин роду *Forsythia* цілком задовільна. Найбільше від дії посухи потерпають рослини *F. suspensa* 'Decipiens'. Дефіцит вологи часто досить негативно впливає на вегетацію, проте посушливі періоди літа в Правобережному Лісостепу України не обмежують тут можливостей культивування рослин форзицій.

Рослини роду *Forsythia* інтродуковані у Правобережний Лісостеп України практично не пошкоджуються шкідниками, проте з віком, уражуються хворобами (вертицельозним в'яненням, гниллю штамбу, розеточністю та бактеріальним раком).

Найдоцільнішим способом розмноження рослин роду *Forsythia* в умовах інтродукції в Правобережному Лісостепу України є живцювання

здереv'янілими живцями, а також розмноження відгілками. В останньому випадку отримані рослини значно більші за розміром та витриваліші.

При написанні цього розділу були використані посилання на:

Демченко О. О., Гончаренко Б. В. Біоекологічні особливості представників родів *Viburnum* L. та *Forsythia* Vahl в Правобережному Лісостепу України: монографія. Київ: ФОП Ямчинський О. В., 2022., 315 с.

Honcharenko B., Demchenko O. Seasonal growth and development of taxa of the genus *Forsythia* Vahl in the conditions of Kyiv. Forestry ideas. 2024. Vol. 30, No2 (68) p. 211–220.

Гончаренко Б. В. Перспективи використання видів та культиварів роду форзиція (*Forsythia* Vahl) у зеленому будівництві в Правобережному Лісостепу України. Інтродукція рослин. 2009. № 1. С. 68–72.

Медін Н. В., Гончаренко Б. В. Стійкість проти ураження хворобами та шкідниками інтродукованих видів роду форзиція (*Forsythia* Vahl) в умовах Києва. Алелопатія та сучасна біологія: матер. міжнар. наук. конф., 17–19 жовтня 2006 р. присвяченої 80-річчю з дня народження академіка Андрія Мияйловича Гродзинського (1926–1988). К., 2006. С. 315 – 318.

Гончаренко Б. В., Медін Н. В. Фітосанітарна оцінка форзицій (*Forsythia* Vahl) у зв'язку з інтродукцією в Правобережному Лісостепу України. Інтродукція рослин. 2008. № 4. С.121 – 124.

Гончаренко Б. В., Трофименко Н. М., Дорошенко О. К. Інтродукція рослин родів *Forsythia* Vahl та *Magnolia* L.у дендрарій Національного ботанічного саду імені М. М. Гришка НАН України. Сучасні тенденції збереження, відновлення та збагачення фіторізноманіття ботанічних садів і дендропарків: Міжнар. наук. конф. присвяченої до 70-річчя дендрологічного парку «Олександрія» як наукової установи НАН України. (Біла Церква, 23–25 травня, 2016 р.). Біла Церква, 2016. С 101–103.

РОЗДІЛ 5

ПЕРСПЕКТИВНІСТЬ ІНТРОДУКЦІЇ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ *FORSYTHIA* ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Успішність інтродукції рослин залежить від їхньої життєздатності в нових умовах зростання, що втілюється в особливостях проходження ними циклів сезонного розвитку та онтогенезу.

5.1. Перспективність інтродукції представників роду *Forsythia*

Для оцінки результатів інтродукції рослин роду *Forsythia* в умовах Правобережного Лісостепу України ми застосували методи інтегральної числової оцінки життєздатності та перспективності інтродукції деревних і кущових рослин на підставі візуальних спостережень за П. І. Лапіним, С. В. Сідневою (1968) та оцінка успішності інтродукції за М. А. Кохном, О. М. Курдюком (1994).

За методикою П. І. Лапіна, С. В. Сідневої (1968) перспективність успішності інтродукції оцінюється за 7 основними показниками, які визначаються шляхом регулярних візуальних спостережень за загальним і сезонним розвитком рослин: ступінь щорічного визрівання пагонів, зимостійкість, збереження габітусу, здатність утворювати пагони, регулярність лінійного приросту пагонів, здатність до генеративного розвитку, доступні способи розмноження. Для кожного показника розроблена шкала в балах. На підставі аналізу згаданих показників життєдіяльності рослин і суми їхніх балів побудована шкала оцінки перспективності рослин для інтродукції (табл. 5.1.1).

Дослідження перспективності інтродукції показало, що всі інтродуковані представники роду *Forsythia* належать до групи перспективних для

впровадження в культуру, оскільки вони щорічно утворюють значний приріст пагонів, вирізняються високою зимостійкістю (кретичних пошкоджень дією низьких температур ми не спостерігали, лише в суворі зими ушкоджується не більше 50% річного приросту; а відсутність плодоношення у більшості з них не пов'язана з низькою життєздатністю, зазначимо що всі вони успішно розмножуються вегетативно (табл. 5.1.1).

Таблиця 5.1.1

Оцінка життєздатності представників роду *Forsythia* та перспективності їхньої інтродукції за даними візуальних спостережень (у балах)

Види, гібрид, сорти	Показники життєздатності							Загальна оцінка	
	здере- в'яння пагонів	зимостійкість	збереження габітусу	пагоноутворююча здатність	приріст у висоту	генеративний розвиток	способи розмноження в культурі	сума балів життєздатності	група перспективності
<i>F. europaea</i>	20	25	10	5	5	15	5	85	II
<i>F. giraldiana</i>	15	25	10	5	5	15	5	80	II
<i>F. ovata</i>	20	25	10	5	5	15	5	85	II
<i>F. suspensa</i>	15	25	10	5	5	15	5	80	II
<i>F. suspensa</i> 'Decipiens'	15	25	10	5	5	15	5	80	II
<i>F. suspensa</i> 'Variegata'	20	25	10	5	5	15	5	85	II
<i>F. viridissima</i>	15	25	10	5	5	15	5	80	II
<i>F. × intermedia</i>	15	25	10	5	5	15	5	80	II
<i>F. × intermedia</i> 'Arnold Giant'	20	25	10	5	5	15	5	85	II

<i>Forsythia</i> × <i>termedia</i> 'Beatrix Farrand'	20	25	10	5	5	15	5	85	II
<i>F.</i> × <i>intermedia</i> 'Densiflora'	15	25	10	5	5	15	5	80	II
<i>F.</i> × <i>intermedia</i> 'Golden Ranchen'	20	25	10	5	5	15	5	85	II
<i>F.</i> × <i>intermedia</i> 'Lynwood'	20	25	10	5	5	15	5	85	II
<i>F.</i> × <i>intermedia</i> 'Spectabilis'	20	25	10	5	5	15	5	85	II

Отже, показники життєздатності досліджуваних рослин свідчать про високий біологічний потенціал їхніх адаптивних реакцій і перспективність інтродукції в умовах району досліджень.

М. А.Кохно, О. М. Курдюк (1994) об'єднали критерії оцінки і надали їм числового значення у вигляді суми оцінок. Це число автори назвали акліматизаційним (А). Для визначення акліматизаційного числа вони запропонували таку формулу:

$$A = P \times v + Gr \times v + Zm \times v + Zc \times v,$$

де:

Р – показник росту,

Гр – показник генеративного розвитку,

Зм – показник зимостійкості,

Зс – показник посухостійкості,

в – коефіцієнт вагомості ознаки.

Показники росту, генеративного розвитку, зимостійкості та посухостійкості оцінювались за розробленими п'ятибальними шкалами. Коефіцієнту вагомості прийняті авторами, виходячи із значення ознаки для успішного проходження інтродукційного процесу (табл. 5.1.2).

Оцінка успішності акліматизації рослин роду *Forsythia* (в балах)

Види, гібрид, сорти	Ріст в = 2	Генеративний розвиток в = 5	Зимостійкість в = 10	Посухостійкість в = 3	Акліматизаційне число (А)	Ступінь акліматизації
<i>F. europaea</i>	10	10	40	12	72	добра
<i>Forsythia giraldiana</i>	10	10	40	12	72	добра
<i>F. ovata</i>	10	10	50	12	82	повна
<i>F. suspensa</i>	10	10	40	12	72	добра
<i>F. suspensa</i> 'Decipiens'	10	10	40	12	72	добра
<i>F. suspensa</i> 'Variegata'	10	10	40	12	72	добра
<i>F. viridissima</i>	10	10	40	12	72	добра
<i>F. × intermedia</i>	10	10	40	12	72	добра
<i>F. × intermedia</i> 'Arnold Giant'	10	10	50	12	82	повна
<i>F. × termedia</i> 'Beatrix Farrand'	10	10	40	12	72	добра
<i>F. × intermedia</i> 'Densiflora'	10	10	40	12	72	добра
<i>F. × intermedia</i> 'Golden Ranchen'	10	10	40	12	72	добра
<i>F. × intermedia</i> 'Lynwood'	10	10	40	12	72	добра
<i>F. × intermedia</i> 'Spectabilis'	10	10	50	12	82	повна

Отже, нами встановлено, що інтродуковані рослини роду *Forsythia* успішно акліматизувались в умовах Правобережного Лісостепу України, їхній сезонний ритм розвитку в цілому відповідає кліматичним умовам цього регіону (Гончаренко, 2014; Демченко, Гончаренко, 2022).

5.2. Перспективні напрямки використання представників роду *Forsythia* в Правобережному Лісостепу України

Значення кущів у ландшафтній архітектурі на сьогодні ще недостатньо оцінене. У декоративному відношенні більшість кущів вирізняється вишуканістю форми та облиственню; за яскравістю цвітіння вони не поступаються квітучим трав'янистим рослинам, переважаючи їх за довговічністю. Кущі становлять інтерес своїм цвітінням, декоративністю плодів та листків, текстурою кори та архітектонікою крони. Красивоквітучі кущі високодекоративні та незамінні, як важливий біологічний чинник стійкості насаджень. Вони не потребують складного та трудомісного догляду, забезпечують впродовж вегетації декоративний ефект, а також часто життєздатніші ніж дерева у несприятливих екологічних умовах. Короткий термін формування крони (2–3 роки) дозволяє отримати стандартний посадковий матеріал значно швидше, ніж дерев. Довговічність кущів значно збільшується за рахунок їхньої властивості давати порість протягом всього онтогенезу. У старіючих кущів шляхом інтенсивної обрізки – “посадки на пен” стимулюють появу нових пагонів, які надалі за квітінням і плодоношенням мало відрізнятимуться від пагонів молодих рослин. Завдяки цій властивості тривалість життя кущів значно збільшується. За даними Рубцова Л. І. (Рубцов, 1997; Рубцов, Лаптев, 1971) життя рослин *Forsythia suspensa* може тривати 60 років.

Інтродуценти роду *Forsythia* широко використовуються при створенні зелених насаджень різного призначення. Як вже згадувалось – це листопадні кущі, з оригінальними яскраво-жовтими квітками. У зеленому будівництві вони цінуються за раннє та тривале цвітіння, від 16 до 24 діб залежно від біологічних особливостей виду чи сорту, метеорологічних умов року, місць зростання. У Правобережному Лісостепу України вони квітнуть ще до розпускання листків, з початку квітня до початку травня (раніше за інші кущі, що культивуються в цьому регіоні). До ґрунтових умов рослини роду *Forsythia*

невибагливі, проте краще зростають на нейтральних, родючих, в міру вологих ґрунтах. Серед інших переваг рослин роду *Forsythia* слід відзначити легкість у розмноженні, стійкість проти дії несприятливих чинників довкілля (шкідників, хвороб, загазованості повітря, тощо).

Усі представники роду *Forsythia*, за Л. І. Рубцовим (1997), належать до групи кущів субтропічного типу (фізіономічний тип *F. europaea*). Між собою вони різняться за термінами квітнування; розмірами, формою, кольором листків та квіток; а також габітусом куща. Восени їх листки набувають декоративного забарвлення: від жовтого (*F. europaea*, *F. × intermedia*) до пурпурово-червоного, інколи фіолетового (*F. suspensa* 'Decipiens'). Відомі й декоративно-листяні сорти, що вирізняються своїми строкатими листками влітку або оригінальною формою листової пластинки: *F. suspensa* 'Variegata', *F. × intermedia* 'Fiesta', *F. × intermedia* 'Golden Times', *F. × intermedia* 'Spectabilis', та ін. Також відомі й сорти роду *Forsythia* до яких віднесені низькорослі рослини, це: *F. viridissima* 'Weber's Bronx', *F. × intermedia* 'Nana' та ін. На жаль, донині в Правобережному Лісостепу України вони культивуються лише в ботанічних садах або не використовуються зовсім, хоча й широко застосовуються в озелененні в інших країнах.

У наших умовах рослини лише окремих видів та сортів роду *Forsythia* подекуди трапляються в різних типах насаджень – в парках, скверах, вуличних насадженнях. Саджають їх також поблизу адміністративних та господарських будівель, вздовж доріг (при цьому вони є досить газостійкими).

На нашу думку нині використання рослин роду *Forsythia* в озелененні міст Правобережного Лісостепу недостатнє. Так, рослини *F. ovata* є лише надбанням ботанічних садів (в міському озелененні вони практично відсутні). Широко застосовуються лише рослини *F. europaea*, *F. suspensa* та *F. suspensa* 'Decipiens'. Решта трапляються подекуди в міських та колекційних насадженнях.

Використовуючи рослини роду *Forsythia* в озелененні, слід пам'ятати, що крона дорослого куща у більшості сортів та видів розростається понад 3 м, тому

необхідно планувати можливість формування крони. Як правило, обрізку кущів можна не проводити кілька років, за умови, що вони не пригнічують сусідні рослини та не заважають транспортним потокам. Видалення старих гілок та розрідження кущів доцільно проводити раз на чотири роки.

Найефектніше рослини роду *Forsythia* виглядають навесні у поодиноких посадках та в композиціях з представниками родів *Betulaceae*, *Salicaceae*, *Spiraea*, різними хвойними рослинами. Декоративного ефекту також досягають й влітку, застосовуючи рослини роду *Forsythia* в композиціях з золотистими та пурпуроволистими сортами рослин інших родів. Представники роду *Forsythia* невід'ємний компонент саду безперервного квітування та рокаріїв. Використовують їх й для створення монокультурних садів, груп та солітерів, озеленення малих архітектурних форм. Рослини низки сортів, зокрема *F. × intermedia* 'Spectabilis', завдяки специфічності крони, можна використовувати для декорування підпірних стінок (Гончаренко, 2006; Гончаренко, 2007; Гончаренко, 2009а; Гончаренко, Маринич, 2013; Пархоменко, Гончаренко, 2006; Трофименко, Гончаренко, 2008; Трофименко, Гончаренко, 2015).

Для визначення перспективних за декоративними якостями видів та сортів роду *Forsythia* за методикою Н. В. Котелової, О. Н. Виноградової (1974) в модифікації І. В. Тарана, А. М. Агапової (1981) нами проведена оцінка декоративності рослин 5 видів, 1 гібриду та 7 сортів *Forsythia*. Декоративні якості рослин кожного таксону оцінювали щомісячно за такими ознаками: архітектоніка крони і стовбура (A_1); форма та колір листків (A_2); декоративність квіток та плодів (A_3); колір та фактура кори, гілок пагонів (A_4). Декоративна оцінка кожної ознаки визначалась за 5-бальною шкалою, а загальна оцінка в балах - за формулою:

$$P_{cp} = \frac{P_1 A_1 + P_2 A_2 + P_3 A_3 + P_4 A_4}{P_1 + P_2 + P_3 + P_4},$$

де $P_1, P_2, \dots, P_4$ перевідні коефіцієнти, що відображають вагомість кожної ознаки з урахуванням тривалості та сили емоційного впливу – для

архітектоніки крони $P_1 = 4$, для квіток та плодів $P_2 = 2$, для листків $P_3 = 3$, для фактури і кольору кори $P_4 = 1$.

Вагома декоративна ознака – архітектоніка стовбура і крони, оскільки вона сприймається впродовж всього року. Важливими декоративними якостями крони є її щільність, розмір, форма, фактура. Крони рослин роду *Forsythia* всіх досліджених нами таксонів отримали середній бал ($A_1 = 4$).

Форма, розміри та забарвлення квіток – важливою декоративна ознака рослин. Всі досліджені нами рослини рясно квітують ще до розпускання листків. Навесні цвітіння дружнє та тривале. Коли рослини густо вкриваються лимоно-жовтими або насичено-жовтими квітками, їх декоративність максимально висока ($A_2 = 5$). За такі особливості цвітіння та будови квітки рослини роду *Forsythia*, в багатьох країнах Світу, називають золотими дзвіночками.

У формуванні загальної декоративності рослини, впродовж вегетаційного періоду, першочергову роль відіграють листки, їхнє забарвлення, форма, розміри, тощо. Декоративність листків не лише підсилює ефект основних властивостей деревної рослини, а й може бути визначальним чинником у композиції зелених насаджень. Оцінку кольору та форми листків проводили посезонно. Навесні найвищий бал ($A_3 = 5$) отримали рослин: *F. suspensa* 'Variegata' (рис 5.2.1) – за строкате забарвлення листків та *F. × intermedia* 'Spectabilis' (рис. 5.2.2) – за хвилястий край листової пластинки, рослини решти таксонів $A_3 = 4$. Влітку 5 балів ($A_3 = 5$), окрім зазначених вище, за видовжені темно-зелені листки отримали й рослини *F. viridissima* (рис 5.2.3), для рослин решти досліджених таксонів $A_3 = 4$. Восени декоративність листків зростає завдяки пурпуровому або жовтому забарвленню, тому рослини всіх досліджених представників роду *Forsythia* отримали 5 балів.

Рослини всіх видів, гібриду та сортів роду *Forsythia* – листопадні, що знижує їхні декоративні властивості в осінньо-зимовий період ($A_3 = 0$). Восени плоди дещо знижують декоративність рослин роду *Forsythia*, але рясного плодоношення ми не спостерігали ($A_2 = 0$).



Рис. 5.2.1 Листки *Forsythia suspensa* 'Variegata'



Рис. 5.2.2. Листки *F. × intermedia* 'Spectabilis'



Рис. 5.2.3. Листки *Forsythia viridissima*

Кора у рослин роду *Forsythia* коричнева, або коричнево-сіра ($A_4 = 2$).

Кількісні показники декоративності переводились у 5-бальну систему таким чином: при показнику до 20 ум. од. – декоративність середня (3 бали), 21-40 – висока (4 бали), 41 та більше – дуже висока (5 балів). Отримані дані наведено у таблиці 5.2.1.

Таблиця 5.2.1

Загальна декоративність рослин роду *Forsythia*

Види, гібрид, сорт	Площа, ум. од.	Декоративність, бали
<i>F. europaea</i>	38	4
<i>F. giraldiana</i>	38	4
<i>F. ovata</i>	38	4
<i>F. suspensa</i>	38	4
<i>F. suspensea</i> 'Decipiens'	38	4
<i>F. suspensa</i> 'Variegata'	38	4
<i>F. viridissima</i>	38	4

<i>Forsythia</i> × <i>intermedia</i>	38	4
<i>F.</i> × <i>intermedia</i> 'Arnold Giant'	38	4
<i>F.</i> × <i>termedia</i> 'Beatrix Farrand'	38	4
<i>F.</i> × <i>intermedia</i> 'Densiflora'	38	4
<i>F.</i> × <i>intermedia</i> 'Golden Ranchen'	38	4
<i>F.</i> × <i>intermedia</i> 'Lynwood'	38	4
<i>F.</i> × <i>intermedia</i> 'Spectabilis'	38	4

Як видно з табл. 5.2.1, всі досліджені нами рослини роду *Forsythia* високодекоративні. Тому заслуговують на ширше застосовуватись у зеленому будівництві України.

Рослини роду *Forsythia* перспективні й на вигонку, оскільки зрізані взимку пагони та поставлені у воду при кімнатній температурі зацвітають вже за 10–15 діб. Відбирати для вигонки доцільно пагони з найбільшою кількістю квіткових бруньок. За нашими спостереженнями та літературними даними (Гончаренко, 2009а; Рубцов, Лаптев, 1971), для цього краще зрізати пагони під час відлиг у лютому. У цей час стадія органічного спокою вже минула і рослина фізіологічно готова до початку вегетації. За твердженням Р. Келпшайте (1971), дещо подовжити термін квітування відібраних для вигонки пагонів *Forsythia* у січні можна, обробивши їх вітаміном В₁. За її даними, обробка пагонів цим препаратом позитивно впливає й на розмір квіток.

За межами нашої країни рослини роду *Forsythia* використовуються не лише в якості декоративних кущів, а й лікарських рослин. Так у традиційній китайській медицині вони вважаються одними з 50 фундаментальних рослин. *F.* × *intermedia* та споріднені з нею види включені до реєстру лікарських рослин державної фармакопеї КНР. Найчастіше у якості лікарської сировини використовується плоди й насіння. До складу плодів представників *Forsythia* входять: лігніни, тритептени, ірідоїди, флавоноїди, феноли та інші біологічно активні речовини. У китайській медицині плоди рослин *Forsythia* вважаються засобом що усуває токсичний жар, гальмує ріст пухлин, новоутворень,

затвердінь тощо. Порошок та відвар коренів рослин *Forsythia* використовуються як жарознижуючі й протиінфекційні ліки, у якості антисептику для дезинфекції сечовивідних шляхів, при гіпертонічній хворобі та для попередження крововиливу у мозок (Шретер, Валентинов, 2004). Поповою О. І. та ін. (2012) у листках *F. × intermedia* ідентифіковано п'ять фенолокислот та чотири флавоноїди. Листки *F. × intermedia* вони вважають перспективною лікарською сировиною. Доркіна О. Г. та ін. (2013) своїми дослідженнями довели гепатозахисну дію сухого екстракту з листків *F. suspensa* при токсичному ураженні печінки тетрахлорметаном. В Україні та за її межами у науковій медицині застосовують комбінований препарат рослинного походження “Мамолептин” (держрегістрація медичного засобу в Україні № UA9109/01/01 від 11.11.2008, наказ МОЗ України №648 від 11.11.2008), одним із інгредієнтів якого є плоди рослин роду *Forsythia*. Він здійснює протизапальну та анальгезуючу дію при багатьох захворюваннях молочної залози. Зокрема цей препарат застосовують для профілактики та лікування дифузної фіброзно-кісткової мастопатії. Курсове використання цього препарату сприяє зменшенню інтенсивності та зниженню больового синдрому, що супроводжується регресом структурних змін молочних залоз та здійснює низку інших позитивних впливів на організм жінки (<https://tabletki.ua/uk>). На жаль на сьогодні “Мамолептин” один з небагатьох відомих препаратів, до складу яких входять плоди рослин з роду *Forsythia*, що використовуються українськими лікарями у медичній практиці.

На ефективність та швидкість лікування впливають не лише лікарські засоби, а й психоемоційний стан хворого. Лікар повинен враховувати що запорукою одужання, збереження якості та вартості лікування є усунення психоемоційного навантаження під яким перебуває хворий. Лікар повинен створити під час прийому затишну та доброзичливу атмосферу спілкування. Як правило, хворі на початку лікування перебувають у пригніченому настрої. При ознайомленні з діагнозом вперше виявленої важкої хвороби у багатьох із них стається психоемоційний розлад. Взимку у більшості хворих цей стан

ускладняється ще й сезонною депресією. Все це може негативно впливати на дотримання пацієнтом рекомендацій лікаря. Загальновідомо, що наслідки цих станів можна суттєво знизити, а в окремих випадках звести до мінімуму, використовуючи лікувальні властивості та декоративні особливості рослин.

Нами (Гончаренко, Олійник, Якименко; 2025) досліджено вплив квітування представників роду *Forsythia* на психоемоційний стан пацієнтів у зимовий період під час прийому сімейним лікарем. У зимовий період у кабінеті сімейного лікаря використовували букети форзицій (рис. 5.2.4).

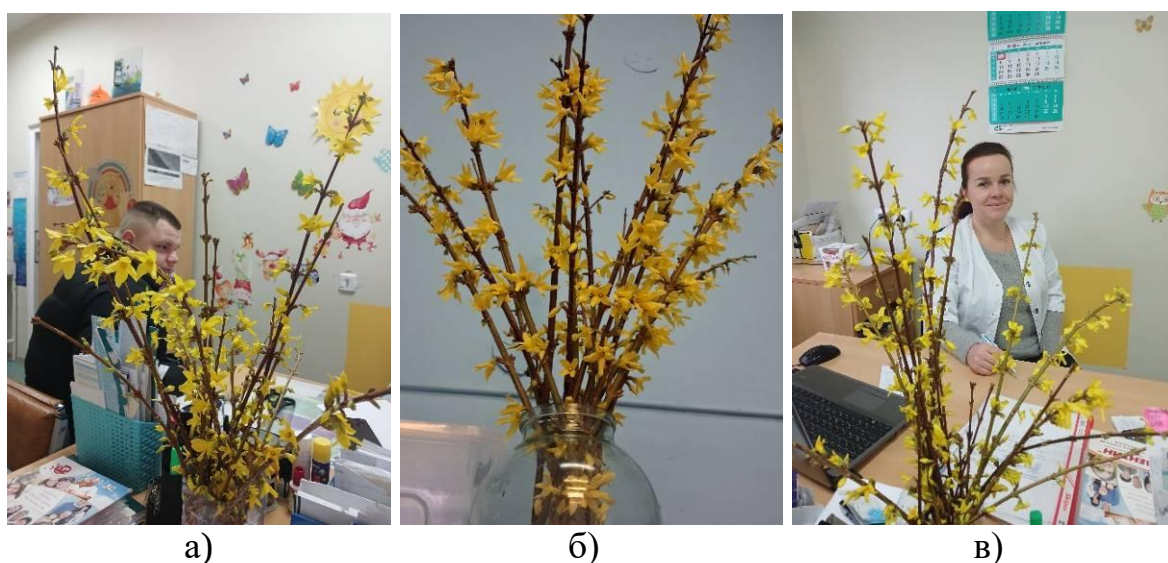


Рис. 5.2.4 Букет форзиції у кабінеті сімейного лікаря під час прийому пацієнта:
а) пацієнт на прийомі у сімейного лікаря; б) букет форзиції;
в) медична сестра Г. В. Якименко.

Перенесені до кабінету та поставлені у вазу з водою, пагони форзицій починали квітнути за півтора–два тижні, створюючи яскраву весінню атмосферу, на що пацієнти одразу акцентували свою увагу. Це викликало у них здивування, почуття піднесеного настрою, бажання швидше одужати та, водночас, давало лікарю змогу у форматі дружньої бесіди встановити психоемоційний стан хворого й, за потреби, корегувати його. За нашими спостереженнями настрій покращувався не тільки у пацієнтів, а й у медичного персоналу, що також важливо, оскільки на медиків теж впливають значні

психоемоційні навантаження. Окрім того, букети форзицій слугували ще й певною рекламою лікарських рослин, що з давна використовуються людством. Ми вважаємо що у зимовий період року букети форзицій доцільно впроваджувати не лише у кабінетах прийому лікаря сімейної медицини, а й у кабінетах прийому профільних лікарів та стаціонарах. Самі ж кущі форзицій ширше застосовувати при озелененні закладів медичного профілю, при можливості поблизу входів до клініки.

Слід відмітити, що перспективність подальшої інтродукції рослин видів роду *Forsythia* та їхніх сортів визнається багатьма науковцями. Так, колектив авторів О. М. Колесніченко та ін. (2007), Кузнецов С. І. та ін. (2020) для розширення асортименту перспективних для використання в зеленому будівництві міст України рослин роду *Forsythia*, пропонують залучити та ширше використовувати рослини 10 таксонів, а саме: *F. suspensa*, *F. suspensa* 'Variegata', *F. × intermedia*, *F. × intermedia* 'Beatrix Farrand', *F. × intermedia* 'Densiflora', *F. × intermedia* 'Golden Times', *F. × intermedia* 'Lynwood', *F. × intermedia* 'Spectabilis', *Forsythia ovata*, *F. ovata* 'Goldsauber', *F. ovata* 'Tetragold', та *F. ovata* 'Weekend'.

При подальшій інтродукційній роботі ми вважаємо за доцільне керуватися методом родових комплексів Ф. Н. Русанова (1971), доповнивши його основними положеннями методу комплексу родин М. Н. Гайдаржі (2013). Нами, для первинного випробування в досліджуваному регіоні з подальшим введенням в озеленення, пропонується асортимент рослин із 7 видів, 33 сортів та 3 гібридів роду *Forsythia*, що є високодекоративними і, на наш погляд, будуть витривалими в регіоні, це: *F. japonica*, *F. koreana*, *F. likiangensis*, *F. manshurica*, *F. mira*, *F. togashii*, *F. velutina*, *F. ovata* 'Arnold Dwarf', *F. ovata* 'New Hampshire Gold', *F. ovata* 'Northem Gold', *F. ovata* 'Northem Sun', *F. ovata* 'Ottawa', *F. ovata* 'Robusta', *F. ovata* 'Sunrise', *F. ovata* 'Vermont Sun', *F. suspensa* 'Auerea', *F. . suspensa* 'Atrocaulis', *F. suspensa* 'Nymans', *F. suspensa* 'Pallida', *F. suspensa* 'Pubescens', *F. vivridissima* 'Bronxensis', *F. vivridissima* 'Klein', *F. × intermedia* 'Dwarf Sunrise', *F. × intermedia* 'Fiesta', *F. × intermedia* 'Gold Leaf', *F. ×*

intermedia 'Gold Tide', *Forsythia* × *intermedia* 'Golden Bells',
F. × *intermedia* 'Golden Nugget', *F.* × *intermedia* 'Karl Sax', *F.* × *intermedia* 'Klein',
F. × *intermedia* 'Merttensiana', *F.* × *intermedia* 'Mingold', *F.* × *intermedia* 'Mirabilis',
F. × *intermedia* 'Primulina', *F.* × *intermedia* 'Princeton Gold', *F.* ×
intermedia 'Spring Beauty', *F.* × *intermedia* 'Spring Glory', *F.* × *intermedia*
 'Termonia', *F.* × *intermedia* 'Vitellina', *F.* × *intermedia* 'Weekend', *F.* × *kobendzae*,
F. × *variabilis*, *F.* × *meadowlark*.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 5

Показники життєздатності досліджуваних рослин свідчать про високий біологічний потенціал їхніх адаптивних реакцій і перспективність інтродукції в умовах району досліджень.

Нами встановлено, що інтродуковані рослини роду *Forsythia* успішно акліматизувались в умовах Правобережного Лісостепу України, їхній сезонний ритм розвитку в цілому відповідає кліматичним умовам цього регіону. Визначено акліматизаційне число об'єктів дослідження ($A=72-97$). Інтродуковані представники роду *Forsythia* належать до групи перспективних (100%) для введення в культуру, що підтверджує можливість широкого впровадження в культуру об'єктів дослідження.

Використання букетів форзицій на прийомі пацієнтів сімейним лікарем покращує психоемоційний стан хворих та медичного персоналу. У зимовий період букети форзицій доцільно впроваджувати не лише у кабінетах прийому лікаря сімейної медицини, а й у кабінетах прийому профільних лікарів та стаціонарах. Самі ж кущі форзицій ширше застосовувати при озелененні закладів медичного профілю, при можливості поблизу входів до клініки.

Досвід успішної інтродукції рослин роду *Forsythia* у Правобережний Лісостеп України свідчить про можливість значного розширення їхнього асортименту. Для подальшої інтродукційної роботи в регіоні пропонується асортимент рослин з 7 видів, 3 гібридів та 33 сортів роду *Forsythia* з високими декоративними якостями.

При написанні цього розділу були використані посилання на:

Демченко О. О., Гончаренко Б. В. Біоекологічні особливості представників родів *Viburnum* L. та *Forsythia* Vahl в Правобережному Лісостепу України: монографія. Київ: ФОП Ямчинський О. В., 2022., 315 с.

Гончаренко Б. В. Оцінка успішності та перспективності інтродукції. ступеня акліматизації представників *Forsythia* Vahl у дендрарії Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України. Біоресурси та природокористування. 2014, Т.6, №5-6. С. 119–126.

Гончаренко Б. В. Перспективи використання видів та культиварів роду форзиція (*Forsythia* Vahl) у зеленому будівництві в Правобережному Лісостепу України. Інтродукція рослин. 2009. № 1. С. 68–72.

Пархоменко Л. І., Гончаренко Б. В. Використання видів роду форзиція (*Forsythia* Vahl) у композиціях деревних насаджень із видами роду береза (*Betula* L.). Старовинні парки і ботанічні сади – наукові центри збереження біорізноманіття та охорона історико-культурної спадщини: міжнар. наук. конф., 25–28 вересня 2006 р. К., 2006 р. С. 179–180.

Трофименко Н. М., Гончаренко Б. В. Використання біорізноманіття красивоквітучих інтродуцентів в урболандшафтах. Виклики ХХІ століття та їхнє вирішення у лісовому комплексі й довкіллі: міжнар.-наук. практич. конф., присвячена 175-річчю навчально-наукового інституту лісового і садово-паркового господарства НУБіП України та 90-річчю ВП НУБіП України “Боярська лісова дослідна станція”, 7–9 жовтня, 2015 р. К., 2015 р. С. 169–170.

Гончаренко Б. В. Використання видів та культиварів роду форзиція (*Forsythia* Vahl) в озелененні. Теоретичні та прикладні аспекти інтродукції рослин і зеленого будівництва: матер. VI міжнар. наук. конф. молодих дослідників, 26–29 вересня 2006 р. м. Кам’янець –Подільський, 2006. С. 10–11.

Трофименко Н. М., Гончаренко Б. В. Окремі перспективні красивоквітучі деревні інтродуценти для оптимізації садово-паркових ландшафтів. Запорожский медицинский журнал. 2008. №2/2008 (47) Т.2. С. 13–15.

Гончаренко Б. В., Маринич І. С. Використання в озелененні представників роду *Forsythia* Vahl у композиціях зі шпильковими. Роль ботанічних садів та дендропарків у збереженні та збагаченні біологічного різноманіття: матер. міжнар. наук. конф., 28–31 травня 2013 р. К., 2013. С. 62–63.

Гончаренко Б. В. Оцінка декоративності інтродукованих у дендрарій Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України представників роду *Forsythia* Vahl. Біоресурси лісових та урбанізованих екосистем: відтворення, збереження і раціональне використання: матер. міжнар. наук.-практич. конф., 23-24 квітня 2015 р. : тез. допов. К., 2015. С. 128–129.

Гончаренко Б. В. Методичні рекомендації з використання видів та культиварів роду форзиція (*Forsythia* Vahl) в декоративних насадженнях Правобережного Лісостепу України. К.: Наук. світ, 2007 – 19 с.

Кузнецов С. І., Кушнір А. І., Левон Ф. М., Пушкар В. В., Суханова О. А., Кузнецова М. С., Гончаренко Б. В. Асортимент дерев, кущів та ліан для ландшафтного будівництва України / За ред. С. І. Кузнецова, А. І. Кушніра. К. : НУБіП України. 2020. 281 с.

Гончаренко Б. В., Олійник Н. З., Якименко Г. В. Вплив квітування представників роду *Forsythia* Vahl на психоемоційний стан пацієнтів під час прийому сімейним лікарем. Perspectives of contemporary science: theory and practice: матер. XII міжнар. наук.- практич. конф, 13–15 січня 2015 р. К., 2013. С. 134–137.

ВИСНОВКИ

У дисертації представлені узагальнення комплексних досліджень біолого-екологічних особливостей росту і розвитку рослин видів та сортів роду *Forsythia*, інтродукованих у Правобережний Лісостеп України. Оцінено успішність інтродукції, декоративність, перспективи використання у садово-парковому будівництві, опрацьовані способи розмноження.

1. На підставі інвентаризації колекційних фондів роду *Forsythia* у ботанічних установах Правобережного Лісостепу України встановлено наявність рослин шести видів (поширених у Східноазійській флористичній області – п'яти, у Циркумбореальній – одного), двох гібридів та близько п'ятнадцяти сортів. У більшості ботанічних установ рід *Forsythia* представлений рослинами *F. europaea*, *F. giraldiana*, *F. suspensa*, *F. × intermedia* та *F. × intermedia* 'Beatrix Farrand'

2. Встановлено, що тривалість вегетаційного періоду представників роду *Forsythia* коливається від 198 діб (у рослин *F. giraldiana*) до 217 діб (у *F. viridissima* та *F. × intermedia* 'Arnold Giant'). Терміни й тривалість фенофаз інтродуцентів залежать від погодних умов регіону інтродукції, в цілому узгоджуються з ними та характеризуються лабільністю.

3. За термінами початку квітування рослини роду *Forsythia* поділяються на 3 групи: з ранніми строками початку квітування до 12.04 (*F. ovata*, *F. × intermedia* 'Lynwood'), середніми – від 13.04 до 16.04 (*F. europaea*, *F. giraldiana*, *F. suspensa* 'Variegata', *F. × intermedia* 'Arnold Giant') та пізніми – від 17.04 (*F. suspensa*, *F. suspensa* 'Decipiens', *F. viridissima*, *F. × intermedia*, *F. × intermedia* 'Densiflora', *F. × intermedia* 'Gold Ranchen', *F. × intermedia* 'Spectabilis'). Черговість їх квітування зберігається незалежно від метеорологічних умов року. Після посушливого літа на окремих рослинах *F. viridissima*, *F. × intermedia* 'Arnold Giant' та *F. × intermedia* 'Densiflora' формуються поодинокі махрові квітки, що не властиве для рослин цього роду.

4. Цикл річного розвитку досліджених рослин, за винятком рослин *Forsythia* × *intermedia*, відповідає вегетаційному періоду місця інтродукції. Вони можуть успішно зростати у відповідному інтродукційному районі. Фенологічний ритм рослин *F.* × *intermedia* не цілком вкладається у вегетаційний період, в суворі зими вони зазнають незначних ушкоджень від дії низьких температур.

5. Інтродуковані в Правобережний Лісостеп України представники роду *Forsythia* цілком зимостійкі. Вегетативні бруньки досліджених рослин зимостійкіші за генеративні. Найвищий коефіцієнт зимостійкості встановлено у *F.* × *intermedia* 'Lynwood' (2,07), а найнижчий у *F. suspensa* 'Decipiens' (1,30).

6. Посухостійкість рослин більшості представників роду *Forsythia* у Правобережному Лісостепу України цілком задовільна. Дефіцит вологи досить негативно впливає на вегетацію, але посуха не обмежує можливості культивування форзицій у цьому регіоні. Найбільша водоутримуюча здатність у листків рослин *F.* × *intermedia*, *F. suspensa*, *F. viridissima*, а найменша – *F. suspensa* 'Decipiens'.

7. Рослини роду *Forsythia*, інтродуковані у Правобережний Лісостеп України, практично не пошкоджуються шкідниками, але з віком, уражуються хворобами (бактеріальним раком, гниллю штамбу та ін.). Запропоновано методи боротьби з виявленими хворобами

8. У Правобережному Лісостепу України найефектніший спосіб розмноження рослин роду *Forsythia* – вегетативний без застосування стимуляторів коренеутворення.

9. Визначено перспективність інтродукції та акліматизаційне число об'єктів дослідження ($A = 72-97$). Всі вони належать до групи перспективних (100 %) для введення в культуру, що обумовлює можливість їх ширшого впровадження у ландшафтне будівництво регіону досліджень.

10. Досвід успішної інтродукції представників роду *Forsythia* у Правобережний Лісостеп України свідчить про можливість значного розширення їх асортименту.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. У Правобережному Лісостепу України рослини роду *Forsythia* найдоцільніше розмножувати здерев'янілими живцями без застосування стимуляторів коренеутворення та відгілками. Насінне розмноження доцільно рекомендувати лише для ведення селекційної роботи.

2. Для запобігання поширення хвороб необхідно регулярно видаляти ушкоджені гілки, уникати надмірного підживлення азотом та механічних пошкоджень. Навесні та восени слід знезаражувати кущі і ґрунт офіційно дозволеними препаратами. У ці періоди також необхідно розпушувати ґрунт.

3. У зимовий період в медичних закладах букетами форзицій доцільно декорувати кабінети прийому і приміщення стаціонарів (окрім реанімаційних та хірургічних відділень).

4. У ландшафтному будівництві представники роду *Forsythia* доцільно використовувати в насадженнях різного призначення у солітерах, простих та складних групах. При використанні представників роду *Forsythia* у складних композиціях доцільно залучати рослини родів *Betula*, *Salix*, *Spiraea* та хвойні. У будь-яких рослинних композиціях, завдяки своєму ефектному квітуванню, вони створять яскравий акцент.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аврорин Н. А. Переселение растений на Полярный Север : эколого-географический анализ. Москва – Ленинград : Изд-во АН СССР, 1956. 286 с.
2. Агафонов Н. В., Пономарёв В. И. Зимостойкость плодовых и ягодных культур. Москва : ВНИИ информ. и тех.-экон. исслед. по сельскому хозяйству, 1973. 65 с.
3. Аксенов Є. С., Аксенова Н. А. Декоративные растения. Т. 1 : Деревья и кустарники. Москва : АБФ, 2000. 560 с.
4. Алехин В. В. География растений. Москва : Учпедгиз, 1950. 437 с.
5. Алехина Н. Д., Балнокин Ю. В., Гавриленко В. Ф. та ін. Физиология растений : учеб. для студ. вузов. Под ред. И. П. Ермакова. Москва : Издательский центр «Академия», 2005. 640 с.
6. Альтергот В. Ф., Мордкович С. С., Игнатьев Л. А. Принципы оценки засухо- и жароустойчивости растений. Методы оценки устойчивости растений к неблагоприятным условиям среды. Ленинград : Колос, 1976. С. 6–17.
7. Атрохин В. В. Лесоводство и дендрология. Москва : Лесная промышленность, 1982. 368 с.
8. Бабіченко В. М., Бойченко С. Г., Коршенко Ф. В. та ін. Клімат Києва. Київ : Держкомгідромет України, 1995. 80 с.
9. Базилевская Н. А. Теории и методы интродукции растений. Москва : МГУ, 1964. С. 15–17.
10. Балабушка В. К. та ін. Листопадні дерева, кущі та ліани. Київ : КП Редакція журналу “Дім, сад, город”, 2006. 114 с.
11. Балабушка В. К. та ін. Методичні рекомендації з розмноження деревних та кущових рослин. Ч. III. Покритонасінні (листопадні дерева, кущі, ліани). Київ : Фітосоціоцентр, 2004. 40 с.
12. Балабушка В. К., Гловацька О. М., Горб В. К., Дорошенко А. К. та ін. Деревья и кустарники городских насаждений Полесья и Лесостепи УССР. Под общ. ред. Н. А. Кохно. Киев : Наукова думка, 1980. 236 с.

13. Билык Е. В. Размножение древесных растений стеблевыми черенками и прививкой. Київ : Наукова думка, 1993. 89 с.
14. Борзаківська І. В. Підвищення зимостійкості деревних рослин при інтродукції на Україні. Київ : Наукова думка, 1973.
15. Ботанічний сад ім. акад. О. В. Фоміна. Каталог рослин. Природно-заповідні території України. Рослинний світ. Вип. 7 / від. ред. В. А. Соломаха. Київ : Фітосоціоцентр, 2007. 320 с.
16. Булах П. Е. Теоретические основы оптимизации интродукционного процесса : дис. ... доктора биол. наук : 03.00.05 – ботаника. Киев, 2007. 343 с.
17. Булыгин Н. Е. Дендрология : учебное пособие для вузов. Москва : Агропромиздат, 1985. 280 с.
18. Булыгин Н. Е., Ярмишко В. Т. Дендрология : учебник. Москва : МГУЛ, 2003. 528 с.
19. Бурачинский А. М. О некоторых особенностях взаимосвязи между периодом покоя и зимостойкостью древесных растений. Пути и методы повышения зимостойкости акклиматизируемых растений. Киев : Наукова думка, 1966. С. 25–38.
20. Бучинский И. Е. Климат Украины. Ленинград : Госметеиздат, 1960. 306 с.
21. Вавилов Н. И. Генетика и селекция : избранные сочинения. Москва : Колос, 1986. 559 с.
22. Вехов Н. К. Методы интродукции и акклиматизации древесных растений. Інтродукція рослин і зелене будівництво. Труды Ботанічного інституту АН СРСР. 1957. Сер. 6, Вип. 5. С. 93–106.
23. Витвицкий Г. Н. Климат Японии. Москва : Географгиз, 1954. 220 с.
24. В ишневський В. І., Доніч О. А., Куций А. В. Клімат Києва та його околиць. Київ : Варто, 2023. 124 с.
25. Волощук В. М., Токар Н. Ф. (ред.). Клімат Києва. Київ : УкрНДГМІ, 1995. 80 с.

26. Вісюліна О.Д. Рід Форзиція (*Forsythia*). Флора УРСР. Т. 8. За ред. М. І. Котова, А. І. Барбарича. Київ : Вид-во АН УРСР, 1957. С. 200–202.
27. Воробьев М. В. Древняя Корея : историко-археологический очерк. Москва : Изд-во восточной литературы, 1961. С. 5–7.
28. Ворошилов В. Н. Ритм развития у растений. Москва : Изд-во АН СССР, 1960. 135 с.
29. Гайдаржи М. Н. Метод комплекса семейств в интродукции растений. Сохранение биоразнообразия тропических и субтропических растений: матеріали II міжнар. наук. конф., 7–10 октября. Харків : ФЛП Тарасенко В. П., 2013. С. 32–36.
30. Генкель П. А. Диагностика засухоустойчивости культурных растений и способы её повышения : метод. указания. Москва : Наука, 1956. 71 с.
31. Генкель П. А. Основные пути изучения физиологии засухоустойчивости растений. Физиология засухоустойчивости растений. Москва : Наука, 1971. С. 5–7.
32. Генкель П. А. Современное состояние проблемы засухоустойчивости растений и дальнейшие пути её изучения. Физиология устойчивости растений. Москва : Изд-во АН УССР, 1960. С. 385–401.
33. Генкель П. А. Физиология жаро- и засухоустойчивости растений. Москва : Наука, 1982. 280 с.
34. Генкель П. А., Окнина Е. З. Состояние покоя и морозоустойчивость плодовых растений. Москва : Наука, 1964. 242 с.
35. Гладкова В.Н. Семейство Маслиновые (*Oleaceae*). Жизнь растений. Т. 5(2) / под ред. А. Л. Тахтаджяна. Москва : Просвещение, 1981. С. 371-375.
36. Глухов А. З., Харахота А. И., Назаренко А. С., Лиханов А. Ф. Тератогенез растений на Юго-Востоке Украины : монография. Донецк : НОРД-ПРЕС, 2005. 179 с.
37. Глухова С.А., Шиндер О.І., Михайлик С.М. Каталог деревних рослин Сирецького дендрологічного парку. Довідкове видання. Полтава: Полтавський літератор, 2017. 72 с.

38. Гоголева Г. А., Клячко-Гурович Г. Л. Оценка морозоустойчивости новых сортов яблони с помощью искусственного промораживания. Селекция и сортоизучение плодово-ягодных культур. Москва : Колос, 1966. С. 151–159.

39. Головкин Б. Н. Зависимость сроков фенофаз интродуцированных растений от метеорологических условий вегетационного периода. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. Москва : Изд-во АН СССР, 1972. С. 73–89. Деп. в ВИНТИ 1973, № 5494–73.

40. Головкин Б. Н. История интродукции растений в ботанических садах. Москва : Изд-во Моск. ун-та, 1981. 114 с.

41. Головкин Б. Н. Культурный ареал растений. Москва : Наука, 1988. 184 с.

42. Гончаренко Б. В. Використання видів та культиварів роду *Forsythia* Vahl в озелененні. Теоретичні та прикладні аспекти інтродукції рослин і зеленого будівництва: матеріали VI міжнар. наук. конф. молодих дослідників, 26–29 вересня 2006 р. Кам'янець-Подільський, 2006. С. 10–11.

43. Гончаренко Б. В. Внутрішньовидове різноманіття форзицій (*Forsythia*) та його використання в озелененні в Поліссі та Лісостепу України. Проблеми збереження, відновлення та збагачення біорізноманітності в умовах антропогенно-зміненого середовища: матеріали міжнар. наук. конф., 16–19 травня 2005 р. : тези доп. Дніпропетровськ, 2005а. С. 188–189.

44. Гончаренко Б. В. Декоративнолистяні види та культивари роду *Forsythia* Vahl у дендрарії Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України. Інтродукція рослин. 2014. Вип. 1 (61). С. 79–83. <http://www.nbg.kiev.ua/upload/introd/Intr-N1-14.pdf>

45. Гончаренко Б. В. Історія інтродукції видів та форм роду форзиція (*Forsythia* Vahl) в НБС ім. М. М. Гришка НАН України. Актуальні проблеми дослідження та збереження фіторізноманіття: матеріали конф., 6–9 вересня 2005 р. : тези доп. Київ, 2005b. С. 120–121.

46. Гончаренко Б. В. Методичні рекомендації з використання видів та культиварів роду *Forsythia Vahl* в декоративних насадженнях Правобережного Лісостепу України. Київ : Науковий світ, 2007. 19 с.

47. Гончаренко Б. В. Оцінка декоративності інтродукованих у дендрарій Національного ботанічного саду ім. М. М. Гришка НАН України представників роду *Forsythia Vahl*. Біоресурси лісових та урбанізованих екосистем: відтворення, збереження і раціональне використання: матеріали міжнар. наук.-практ. конф., 23–24 квітня 2015 р. Київ, 2015. С. 128–129.

48. Гончаренко Б. В. Оцінка успішності та перспективності інтродукції, ступеня акліматизації представників *Forsythia Vahl* у дендрарії Національного ботанічного саду ім. М. М. Гришка НАН України. Біоресурси та природокористування. 2014. Т. 6, № 5–6. С. 119–126.

49. Гончаренко Б. В. Перспективи використання видів та культиварів роду *Forsythia Vahl* у зеленому будівництві в Правобережному Лісостепу України. Інтродукція рослин. 2009а. № 1. С. 68–72. http://nbuv.gov.ua/UJRN/IR_2009_1_12.

50. Гончаренко Б. В. Форзиції (*Forsythia Vahl*) у міських насадженнях та ботанічних садах м. Києва. Інтродукція рослин. 2005с. № 1. С. 62–64. <https://core.ac.uk/download/236678792.pdf>

51. Гончаренко Б. В., Маринич І. С. Використання в озелененні представників роду *Forsythia Vahl* у композиціях зі шпильковими. Роль ботанічних садів та дендропарків у збереженні та збагаченні біологічного різноманіття: матеріали міжнар. наук. конф., 28–31 травня 2013 р. Київ, 2013. С. 62–63.

52. Гончаренко Б. В., Медін Н. В. Фітосанітарна оцінка форзицій (*Forsythia Vahl*) у зв'язку з інтродукцією в Правобережному Лісостепу України. Інтродукція рослин. 2008. № 4. С. 121–124. <http://jnas.nbuv.gov.ua/article/UJRN-0001036883>

53. Гончаренко Б. В., Олійник Н. З., Якименко Г. В. Вплив квітування представників роду *Forsythia Vahl* на психоемоційний стан пацієнтів під час

прийому сімейним лікарем. Perspectives of contemporary science: theory and practice: матеріали XII міжнар. наук.-практ. конф., 13–15 січня 2015 р. Київ, 2013. С. 134–137.

54. Гончаренко Б. В., Трофименко Н. М., Дорошенко О. К. Інтродукція рослин родів *Forsythia* Vahl та *Magnolia* L. у дендрарій Національного ботанічного саду ім. М. М. Гришка НАН України. Сучасні тенденції збереження, відновлення та збагачення фіторізноманіття ботанічних садів і дендропарків: матеріали міжнар. наук. конф., 23–25 травня 2016 р. Біла Церква, 2016. С. 101–103.

55. Горб В. К. Класифікація цвітіння деревних і кущових листопадних рослин помірного клімату. Інтродукція рослин. 2008. № 3. С. 50–58.

56. Гордиенко М. И., Рафальская Л. П., Порицкий Г. А., Бойчук А. Ф. Дуб пушистый: биология, экология, лесоводственные свойства, возобновление насаждений. Под ред. М. И. Гордиенко. Киев : Агропромиздат Украины, 2000. 208 с.

57. Гордієнко Н. М., Бондар А. О., Гордієнко М. І. Інтродуценти в дібровах Полісся та Лісостепу України. Київ : Урожай, 2001. 448 с.

58. Гранович И. М., Алещенкова З. М. Влияние микробиологических препаратов на рост и развитие декоративных древесных растений. Микробные биотехнологии: фундаментальные и прикладные аспекты: тези доп. XI междунар. наук. конф., 7–11 сентября 2015 г. Минск : Беларуская навука, 2015. С. 84–85.

59. Гревцова А. Т., Казанская Н. А. Кизильники в Украине. Отв. ред. Н. А. Кохно. НАН Украины, Центральный ботанический сад им. Н. Н. Гришко. Киев : Нива, 1997. 192 с.

60. Гродзинский А. М. (ред.). Декоративные растения открытого и закрытого грунта. Киев : Наукова думка, 1985. 664 с.

61. Гроздова Н. Б., Некрасов В. И., Глоба-Михайленко Д. А. Деревья, кустарники и лианы : справочное пособие. Москва : Лесная промышленность, 1986. 349 с.

62. Грохольський В. В., Китаєв О. І., Потанін Д. В. Польові методи визначення морозостійкості плодових порід. Садівництво. 2008. Вип. 61. С. 277–291.
63. Гурский А. В. Основные итоги интродукции древесных растений в СССР. Москва – Ленинград : Изд-во АН СССР, 1957. 302 с.
64. Гусев В. И., Римский-Корсаков М. Н. Определитель поврежденных лесных и декоративных деревьев и кустарников Европейской части СССР. Ленинград : Гослесотехиздат, 1940. 600 с.
65. Демидов А. С. (ред.). Древесные растения Главного ботанического сада им. Н. В. Цицина РАН: 60 лет интродукции. Москва : Наука, 2005. 586 с.
66. Демченко О. О., Гончаренко Б. В. Біоекологічні особливості представників родів *Viburnum* L. та *Forsythia* Vahl в Правобережному Лісостепу України : монографія. Київ : ФОП Ямчинський О. В., 2022. 315 с.
67. Деревья и кустарники СССР. Т. 5 / под ред. Соколова С. Я. Москва – Ленинград : Изд-во АН СССР, 1960. 543 с.
68. Дзиба А. А. Інтродуценти міських лісів Києва : монографія. Київ : Логос, 2009. 240 с.
69. Довбиш Н. Ф. Ризогенез живців деревних листяних рослин залежно від фаз розвитку пагонів. Старовинні парки та проблеми їх збереження: матеріали II міжнар. наук.-практ. конф., 22–25 вересня 2003 р. Київ, 2003. С. 180–183.
70. Доркина Е. Г., Кобин А. А., Саджая Л. А. Изучение гепатопротекторного действия сухого экстракта из форзиции поникшей и определение его эффективной терапевтической дозы. Современная медицина: тенденции развития: матеріали міжнар. заочн. наук.-практ. конф., 06 мая 2013 г. Новосибирск (Россия), 2013. С. 78–83.
71. Еремеев Г. Н. Лабораторно-полевой метод оценки засухоустойчивости плодовых и других растений и краткие результаты его применения. Сборник научных трудов Гос. Никитского ботанического сада. 1964. № 37. С. 472–489.

72. Зайцев Г. Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике. Москва : Наука, 1984а. 421 с.
73. Зайцев Г. Н. Оптимум и норма в интродукции растений. Москва : Наука, 1983. 268 с.
74. Зайцев Г. Н. Фенология древесных растений. Москва : Наука, 1981b. 120 с.
75. Зайцев Г. Н. Фенология травянистых многолетников. Москва : Наука, 1978. 150 с.
76. Зайчиков В. Т. Корея. Москва : Изд-во географической литературы, 1951. 479 с.
77. Зайчиков В. Т. Природное районирование Китая. Физическая география Китая. Москва : Мысль, 1964. С. 501–508.
78. Заливский И. Л. Декоративные кустарники. Под ред. Г. И. Родионенко. Москва – Ленинград : Гос. изд-во сельскохозяйственной литературы, 1956. 208 с.
79. Заячук Д. Я. Дендрологія : підручник. Львів : Апріорі, 2008. 656 с.
80. Иванова З. Я. Декоративне кустарники для Новосибирской области и способы их размножения. Новосибирск, 1974. 122 с.
81. Иванова З. Я. Методические рекомендации по размножению декоративных древесных растений черенками. Ялта : Держ. Нікітський ботанічний сад, 1992. 52 с.
82. Иванова З. Я., Перепадин А. А. Декоративные древесные растения (деревья, кустарники, лианы) и способы их размножения. Симферополь : Таврия, 2003. 208 с.
83. Івченко А. І., Мельник А. С., Мельник Ю. А. Природне поновлення кореневими паростками інтродукованих дерев і кущів. Наук. вісник НЛТУ України. Львів : НЛТУУ, 2007. Вип. 17.6. С. 48–52.
84. Калініченко О. А. Декоративна дендрологія : навчальний посібник. Київ : Вища школа, 2003. 200 с.

85. Каталог деревьев и кустарников Уманского Царицыного сада на 1905 г. Умань, 1905. № 11-а. 50 с.

86. Келпшайте Р. Выгонка красивоцветущих кустарников. Цветоводство. 1971. № 10. С. 14.

87. Кібкало В. О. Робота по інтродукції рослин в Краснокутському дендропарку. Інтродукція деревних та чагарникових рослин в Україні : тези доп. Засідання ради ботанічних садів України, присвяченого 200-річчю Краснокутського дендропарку (колишнього Основ'янського акліматизаційного саду Каразіних). Краснокутськ, 1993. Харківська книжна фабрика ім. М. В. Фрунзе. С. 81–103.

88. Клеопов Ю.Д. 1990. Анализ флоры широколиственных лесов европейской части СССР. Отв. ред. Доброчаева Д.Н. Киев: Наукова думка. 352 с.

89. Клименко Н. И., Шипилов В. С., Клименко О. Е. Размножение форзиции темнозелёной в интенсивном одногодичном маточнике. Биологическое разнообразие. Інтродукція рослин: тези доп. ІІІ міжнар. наук. конф., 23–25 вересня 2003 р. Санкт-Петербург, 2003. С. 390–391.

90. Клименко С. В. Айва обыкновенная. Киев : Наукова думка, 1993. 283 с.

91. Колесников А. И. Декоративная дендрология. Москва : Лесная промышленность, 1974. С. 511–513.

92. Колесніченко О. В., Слюсар С. І., Якобчук О. М. Каталог деревних рослин ботанічного саду НУБіП України. Київ : видавництво НУБіП України, 2008. 40 с.

93. Колесніченко О. В., Якубенко Б. Є., Слюсар С. І. та ін. Каталог рослин Ботанічного саду НУБіП України, Київ : видавництво НУБіП України, 2011. – 130 с.

94. Колісниченко О. М., Бонюк З. Г., Гревцова Г. Т., Зарубенко А. Е. Деревні рослини ботанічного саду ім. акад. О. В. Фоміна Київського

національного університету імені Тараса Шевченка. Київ : Фітосоціоцентр, 2003. 84 с.

95. Колісніченко О. М. Сезонні біоритми та зимостійкість деревних рослин. Київ : Фітосоціоцентр, 2004. 176 с.

96. Колісніченко О. М., Смілянець Н. М., Шумік М. І., Зарубенко А. У. та ін. Каталог перспективного асортименту дерев і кущів для озеленення Києва та приміської зони. Під ред. Н. М. Смілянець, М. І. Шумік. Полтава : Верстка, 2007. 52 с.

97. Кормилицин А. М., Марченко Н. Г. Водоудерживающая способность листьев деревьев и кустарников как показатель приспособленности при интродукции на Южном берегу Крыма. Труды Никитского ботанического сада. 1960. Т. 32. С. 55–60.

98. Косенко І. С. (ред.). Каталог рослин дендрологічного парку “Софіївка” : довідковий посібник. Умань : Уманський дендрологічний парк “Софіївка” НАН України, 2000. 160 с.

99. Косенко І. С. Ліщини в Україні. Київ : Академперіодика, 2002. 266 с.

100. Косенко І. С., Митин В. В., Билык Е. В., Мороз Е. К. Біологія розмноження рослин, інтродукованих у дендропарку “Софіївка”. Відп. ред. Н. А. Кохно. Київ : Наукова думка, 1990. 128 с.

101. Котелова Н. В., Виноградова О. Н. Оценка декоративности деревьев и кустарников по сезонам года. Физиология и селекция растений и озеленение городов. 1974. Вып. 51. С. 37–44.

102. Кохно М. А., Кузнецов С. І. Методичні рекомендації щодо добору дерев та кущів для інтродукції в Україні. Київ : Фітосоціоцентр, 2005. 48 с.

103. Кохно Н. А. (ред.). Деревья и кустарники культивируемые в Украинской ССР. Покрытосеменные. Киев : Наукова думка, 1986. 720 с.

104. Кохно Н. А. Клёны Украины. Киев : Наукова думка, 1982. 184 с.

Кохно Н. А., Курдюк А. М. Теоретические основы и опыт интродукции древесных растений в Украине. Київ : Наукова думка, 1994. 186 с.

105. Кохно Н. А., Курдюк А. М., Чуприна П. Я., Каплуненко Н. Ф. Каталог деревьев и кустарников ботанических садов Украинской ССР. Київ : Наукова думка, 1987. 72 с.
106. Крамер П. Д., Козловский Т. Т. Физиология древесных растений. Москва: Лесная промышленность, 1983. 464 с.
107. Красивоцветущие кустарники для садов и парков : справочное пособие / А. А. Чаховский, Э. А. Бурова, Е. И. Орлёнок, Л. П. Гусарова. Минск : Ураджай, 1988. 144 с.
108. Красий Е. П., Олейник И. П. Размножение красивоцветущих и лиственно-декоративных кустарников зелёными черенками. Зелёное строительство : сб. ст. Киев : Урожай, 1978. 160 с.
109. Красилов В. А. Происхождение и ранняя эволюция цветковых растений. Москва : Наука, 1989. 264 с.
110. Кругляк Ю. М. Водний режим і посухостійкість листків видів, форм та гібридів роду *Salix* L. Інтродукція рослин. 2010. № 1. С. 85–89.
111. Кузнецов С. И. Основы интродукции и культуры хвойных древнего Средиземноморья на Украине и в других районах юга СССР. Киев : Наукова думка, 1984. 124 с.
112. Кузнецов С. И., Клименко Ю. А., Миронова Г. А., Давыденко И. А. та ін. Формирование основных типов экспозиций в ботанических садах и дендропарках. Отв. ред. Н. А. Кохно ; ред. Ю. А. Альберт. Киев : Наукова думка, 1994. 198 с.
113. Кузнецов С. І., Кушнір А. І., Левон Ф. М., Пушкар В. В., Суханова О. А., Кузнецова М. С., Гончаренко Б. В. Асортимент дерев, кущів та ліан для ландшафтного будівництва України. За наук. ред. С. І. Кузнецова, А. І. Кушніра. Київ : ЦП «КОМПРИНТ», 2020. 281 с.
114. Кулагин Ю. З. О зимостойкости древесных растений в период вынужденного покоя. Симпозиум по физиологии глубокого покоя древесных растений. Уфа, 1969. С. 25–28.

115. Куперман Ф. М. Морфофизиология растений. Москва : Высшая школа, 1968. 223 с.
116. Лапин П. И. Сезонный ритм развития древесных растений и его значение для интродукции. Бюллетень ГБС. 1967. Вып. 65. С. 13–18.
117. Лапин П. И., Калуцкий К. К., Калуцкая О. Н. Интродукция лесных пород. Москва : Лесная промышленность, 1979. 224 с.
118. Лапин П. И., Сиднева С. В. Определение перспективности растений для интродукции по данным фенологии. Бюллетень ГБС. 1968. Вып. 69. С. 14–21.
119. Лапин П. И., Сиднева С. В. Оценка перспективности интродукции древесных пород по данным визуальных наблюдений. Опыт интродукції древесных растений. Москва : Изд-во ГБС АН СССР, 1973. С. 7–67.
120. Лаптев А. А., Котик Е. А., Коваленко Н. К. Интродукция и семеноводство газонных трав на Украине. Киев : Наукова думка, 1978. 179 с.
121. Леопольд А. Рост и развитие растений. Пер. с англ. А. А. Бундель, А. Б. Вакара, Ж. В. Успенской, В. И. Яковлевой ; под ред. И. И. Гунара. Москва : Мир, 1968. 494 с.
122. Лещук Н. В., Павлюк Н. В., Броневицька М. А. Наукове обґрунтування гармонізації назв ботанічних таксонів відповідно до міжнародних вимог UPOV. Сортовивчення та охорона прав на сорти. 2012. № 3. С. 65–73.
123. Липа О. Л. Дендрологія з основами акліматизації. Київ : Вища школа, 1977. 224 с.
124. Ліщук А. І., Пількевич Р. А. Польовий метод оцінки стійкості до засухи і високих температур. Інтенсифікація селекції плодкових культур: зб. наук. пр. Ялта, 1999. Т. 118. С. 113–116.
125. Логгинов В. Б. Интродукционная оптимизация лесных культурценозов. Київ : Наукова думка, 1988. 164 с.

126. Лодкина М. М. Тератология цветка, морфологическая природа его органов и проблема гомологии с точки зрения генетики развития. Ботанический журнал. 1977. Т. 62, № 12. С. 1731–1741.

127. Лунева З. С., Михайлов Н. Л., Судакова Е. А. Сирень. Москва : Агропромиздат, 1989. 256 с.

128. Лучник А. Н. Энциклопедия декоративных растений умеренной зоны. Москва : Институт технологических исследований, 1997. 464 с.

129. Лыпа А. Л. Итоги интродукции древесных растений на Украине. Бюллетень ГБС. 1968. Вып. 61. С. 10–14.

130. Лыпа А. Л. Методологические и методические предпосылки работ по ступенчатой акклиматизации растений. Бюллетень ГБС. Вып. 5. С. 3–8.

131. Ляпунова Н. А. Род *Forsythia* в Центральном республиканском ботаническом саду Академии наук УССР. Бюллетень Главного ботанического сада. 1962а. Вып. 45. С. 17–22.

132. Ляпунова Н. О. Форзиції в колекції дендрарію Центрального республіканського ботанічного саду АН УРСР. Акліматизація рослин. Т. VIII. Київ : Вид-во АН УРСР, 1962б. С. 94–106.

133. Мазуренко М. Т. Значение биоморф при интродукции растений. Інтродукція рослин, збереження та збагачення біорізноманіття в ботанічних садах і дендропарках: матеріали міжнар. наук. конф., присвяченої 75-річчю заснування НБС ім. М. М. Гришка НАН України, 15–17 вересня 2010 р. Київ, 2010. С. 77–82.

134. Мазуренко М. Т., Хохряков А. П. Структура и морфогенез кустарников. Москва : Наука, 1977. 159 с.

135. Малеев В. П. Теоретические основы акклиматизации растений. Ленинград : Сельхозгиз, 1933. 160 с.

136. Мамаев С. А. Основные принципы методик исследования древесных растений. Труды Ин-та экологии растений и животных УНЦ АН СССР. Свердловск, 1975. Вып. 94. С. 3–4.

137. Мамаев С. А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений. Москва : Наука, 1972. 283 с.
138. Марков І. Л. Практикум із сільськогосподарської фітопатології. Київ : Урожай, 1998. 185 с.
139. Мауринь А. М. Семеношение древесных экзотов в Латвийской ССР. Рига : Звайгзне, 1967. 208 с.
140. Медін Н. В., Гончаренко Б. В. Стійкість проти ураження хворобами та шкідниками інтродукованих видів роду *Forsythia* Vahl в умовах Києва. Алелопатія та сучасна біологія: матеріали міжнар. наук. конф., присвяченої 80-річчю з дня народження академіка А. М. Гродзинського (1926–1988), 17–19 жовтня 2006 р. Київ, 2006. С. 315–318.
141. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. Москва : Прогресс, 1975. 27 с.
142. Мисник Г. Е. Сроки и характер цветения деревьев и кустарников. Київ : Наукова думка, 1976. 392 с.
143. Молчанов А. А., Смирнов В. В. Методика изучения прироста древесных растений. Москва : Наука, 1967. 99 с.
144. Мордатенко Л. П. (ред.). Каталог рослин дендрологічного парку “Олександрія” : довідниковий посібник. Біла Церква, 1997. 106 с.
146. Мороз Е. С. Экспериментально-экологические исследования периода покоя у древесных растений. Труды БИН АН СССР. 1948. Сер. 4, Вып. 6. С. 295–332.
147. Некрасов В. И. Основы семеноведения древесных растений при интродукции. Москва : Наука, 1973. 279 с.
148. Нестеров Я. С. Периодика и зимостойкость плодовых культур. Доклады АН СССР. 1957. Т. 117, № 3. С. 507–510.
149. Нестерович Н. Л. Акклиматизация древесных растений в зелёном строительстве и лесном хозяйстве Белорусской ССР. Минск : Изд-во АН БССР, 1950. 175 с.

150. Огиевский В. В. (ред.). Лесные культуры и мелиорация. Москва : Лесная промышленность, 1974. 376 с.

151. Пархоменко Л. І., Гончаренко Б. В. Використання видів роду форзиція (*Forsythia* Vahl) у композиціях деревних насаджень із видами роду береза (*Betula* L.). Старовинні парки і ботанічні сади – наукові центри збереження біорізноманіття та охорона історико-культурної спадщини: матеріали міжнар. наук. конф., 25–28 вересня 2006 р. Київ, 2006. С. 179–180.

152. Первухина Н. В., Коновалов И. Н. Некоторые случаи уродств цветка и их истолкование. Итоги и перспективы исследования развития растений. Москва – Ленинград : Изд-во АН СССР, 1959. С. 159–201.

153. Перк А. Я. Сравнительное изучение эколого-физиологических особенностей древесных растений различного происхождения. Материалы II Уральского совещания «Физиология и экология древесных растений». Свердловск, 1968. Вып. 62. С. 16–24.

154. Перк А., Халлоп Л. Эколого-физиологические исследования периода покоя у древесных растений. Труды Тартусского гос. ун-та. 1964. Вып. 151. С. 16–19.

155. Петрова И. П. Красивоцветущие деревья и кустарники в дендрарии Главного ботанического сада. Бюллетень ГБС АН СССР. 1961. Вып. 42. С. 24–35.

156. Плоди і насіння дерев і кущів, культивованих в Українській РСР. За ред. Н. А. Кохно. Київ : Наукова думка, 1991. 320 с.

157. Плотникова Л. С. Деревья и кустарники рядом с нами. Москва : Наука, 1994. 172 с.

158. Плотникова Л. С. Интродукция древесных растений Китайско-Японской флористической подобласти в Москве. Москва : Наука, 1971. 136 с.

159. Попова О. И., Леонова В. Н., Савенко И. А. Исследование фенольных соединений листьев форзиции промежуточной (*Forsythia intermedia* Zabel.). Химия растительного сырья. 2012. № 2. С. 199–201.

160. Потанін Д. В., Грохольський В. В., Китаєв О. І., Бублик М. О. Визначення морозостійкості плодових порід лабораторним методом прямого проморожування. Садівництво. 2005. Вип. 56. С. 170–180.

161. Похильченко О. П. Недостатня посухостійкість як лімітуючий фактор для впровадження ялин в озеленення в Правобережному Лісостепу України. Теоретичні та прикладні аспекти інтродукції рослин і зеленого будівництва: матеріали VI міжнар. наук. конф. молодих дослідників, 26–29 квітня 2006 р. Кам'янець-Подільський, 2006. С. 104–106.

162. Похильченко О. П., Вакуленко Т. Б., Бойко Н. М., Гончаренко Б. В., Кругляк Ю. М. Нерівномірне плодоношення *Forsythia Vahl* як наслідок деморфізму квітки. Матеріали міжнар. наук. конф. «Збереження різноманіття рослинного світу у ботсадах та дендропарках: традиції, сучасність, перспективи» (до 230-річчя дендропарку «Олександрія»). Біла Церква. С. 317–321.

163. Пояркова А. И. О соответствии между глубиной зимнего покоя, превращением запасных веществ и холодостойкостью древесных растений. Труды Ленинградского общества естествоиспытателей. 1924. Т. 54, № 3. С. 91–109.

164. Проценко Д. Ф. Морозостойкость плодовых культур СССР. Киев : Изд-во Киевского ун-та, 1958. 392 с.

165. Пшеничкова Л. М. Новые древесные растения для юга Приморского края. Владивосток : Дальнаука, 2002. 48 с.

166. Пятницкий С. С. Практикум по лесной селекции. Москва : Сельхозиздат, 1961. 271 с.

167. Родионенко Г. И. Некоторые частные и общие закономерности, свойственные интродукции растений. Биологическое разнообразие. Интродукция растений: материалы II междунар. науч. конф., 20–23 апреля 1999 г. Санкт-Петербург. С. 245–248.

168. Рубцов Л. И. Деревья и кустарники в ландшафтной архитектуре : справочник. Киев : Наукова думка, 1997. 272 с.

169. Рубцов Л. И., Лаптев А. А. Справочник по зеленому строительству. Киев : Будівельник, 1971. 312 с.
170. Рубцов Л. И., Гордієнко І. І., Каплуненко Н. Ф. Деревья и кустарники. Покрытосеменные. Киев : Наукова думка, 1974. 590 с.
171. Русанов Ф. Н. Метод родовых комплексов в интродукции растений и его дальнейшее развитие. Бюллетень Главного ботанического сада АН СССР. 1971. Вып. 81. С. 15–20.
172. Рябова Н. В. Жимолость : итоги интродукции в Москве. Москва : Наука, 1980. 160 с.
173. Ряднова И. М. Период покоя плодовых почек и характер плодоношения груш. Агробиология. 1950. № 1. С. 130–131.
174. Сакали А. И. (ред.). Климат Киева : монография. Ленинград : Гидрометеиздат, 1980. 288 с.
175. Сатарова Н. А. Некоторые регуляторные механизмы адаптации растений к засухе и высоким температурам. Физиология засухоустойчивости растений. Москва : Наука, 1971. С. 28–29.
176. Связева О. А. Деревья, кустарники и лианы парка Ботанического сада Ботанического института им. В. Л. Комарова (К истории введения в культуру). Санкт-Петербург : Росток, 2005. 384 с.
177. Селянинов Г. Т. Мировой агроклиматический справочник. Ленинград : Гидрометеиздат, 1937. 357 с.
178. Сергеев Л. И. Выносливость растений. Москва : Советская наука, 1953. 284 с.
179. Сергеев Л. И., Сергеева К. А., Мельников В. К. Морфофизиологическая периодичность и зимостойкость древесных растений. Уфа : Изд-во АН СССР, Башкирский филиал Ин-та биологии, 1961. 224 с.
180. Сергеева К. А. Физиологические и биохимические основы зимостойкости древесных растений. Москва : Наука, 1971. 176 с.
181. Синадский Ю. В. (ред.). Вредители и болезни цветочно-декоративных растений. Москва : Наука, 1985. 592 с.

182. Слюсар С. І., Кузнецов С. І. Інтродукція таксодієвих (*Taxodiaceae* F.W. Neger) в Лісостепу України. Під ред. проф. М. А. Кохна. Київ : Видавничий центр НАУ, 2008. 154 с.

183. Соколов С. Я. Современное состояние теории акклиматизации и интродукции растений. Інтродукція рослин і зелене будівництво : Труды Ботанічного інституту АН СРСР. 1957. Т. 6, вип. 5. С. 34–42.

184. Соловьёва М. А. Методы определения зимостойкости плодовых культур : методическое пособие. Под ред. Т. А. Побетовой. Ленинград : Гидрометеиздат, 1982. 35 с.

185. Таран І. В., Агапова А. М. Пейзажні групи для рекреаційного будівництва. Новосибірськ : Наука, 1981. 240 с.

186. Тахтаджян А. Л. Система магнолиофитов. Ленинград : Наука, 1987. 439 с.

187. Тахтаджян А. Л. Флористические области Земли. Ленинград : Наука, 1978. 248 с.

188. Тахтаджян А. Л. Флористическое деление суши. Жизнь растений. Т. 1. Под ред. А. Л. Тахтаджяна. Москва : Просвещение, 1974. С. 117–153.

189. Термена Б. К., Бацура А. В., Выключ М. И., Горук О. И. Особенности органогенеза генеративных побегов древесных интродуцентов в Прикарпатье. Бюллетень ГБС. 1984. Вып. 131. С. 11–18.

190. Трофименко Н. М., Гончаренко Б. В. Використання біорізноманіття красивоквітучих інтродуцентів в урболандшафтах. Виклики ХХІ століття та їх вирішення у лісовому комплексі й довкіллі: міжнар. наук.-практ. конф., 7–9 жовтня 2015 р. Київ, 2015. С. 169–170.

191. Трофименко Н. М., Гончаренко Б. В. Окремі перспективні красивоквітучі деревні інтродуценти для оптимізації садово-паркових ландшафтів. Запорізький медичний журнал. 2008. № 2/2008 (47), Т. 2. С. 13–15.

192. Трофименко Н. М., Гончаренко Б. В., Демченко О. О., Якобчук О. М. Анотований каталог різновидів, культиварів, форм деревних та кущових

рослин. Ч. III. Красивоквітучі та декоративно-листяні дерева й кущі (Полісся та Лісостеп України). Київ : Фітосоціоцентр, 2009. 52 с.

193. Трофименко Н. М., Гороб В. К., Пархоменко Л. І., Счепіцька Т. С. Каталог видів, різновидів, форм, сортів деревних та кущових рослин. Ч. III. Красивоквітучі дерева та кущі (Полісся та Лісостеп України). Київ : Фітосоціоцентр, 2003. 24 с.

194. Туманов И. И. Физиологические основы зимостойкости культурных растений. Москва – Ленинград : Сельхозгиз, 1940. 366 с.

195. Турецкая Р. Х., Поликарпова Ф. Я. Вегетативное размножение растений с применением стимуляторов роста. Москва : Наука, 1968. 94 с.

196. Тутаюк В. Х. Анатомия и морфология растений : учебное пособие для с.-х. вузов. Москва : Высшая школа, 1980. 317 с.

197. Тутаюк В. Х. Строение махровых цветков. Баку : Изд-во АН Азербайджанской ССР, 1960. 174 с.

198. Тутаюк В. Х. Тератология цветка. Баку : Изд-во АН Азербайджанской ССР, 1969. 111 с.

199. Филоненко А. В. Сравнительная карпология семейства Oleaceae Hoffmanns. et Link : автореф. дис. ... на соискание уч. степени канд. биол. наук : спец. 03.02.01 “Ботаника”. Москва, 2012. 21 с.

200. Харкевич С. С. Полезные растения природной флоры Кавказа и их интродукция на Украине. Киев : Наукова думка, 1966. 292 с.

201. Чайлахян М. Х. Терминология роста и развития высших растений. Москва : Наука, 1982. 96 с.

202. Шакирова Ф. М. Неспецифическая устойчивость растений к стрессовым факторам и ее регуляция. Уфа : Гилем, 2001. 160 с.

203. Шиндер О. І. Культурна флора Ржищівської МОТГ. Біорізноманіття Ржищівської міської об'єднаної територіальної громади. [Наукові праці Екологічної дослідницької станції «Глибокі Балики»). Вип. 2. Чернівці: Друк Арт, 2022. С. 47-115.

204. Шретер А. И., Валентинов Б. Г. Природное сырьё китайской медицины. Москва : Теревинф, 2004. Т. 1. 506 с.
205. Шубенко Е. М. Вегетативне розмноження форзицій, які інтродуковані на південному сході Казахстану. Вісник. Інтродукція та збереження рослинного різноманіття. Вип. 1. Київ : Видавничий центр «Київський університет», 1999. С. 92–93.
206. Шульц Г. Э. Общая фенология. Ленинград : Наука, 1981. 188 с.
207. Щербань М. І. Мікроклімат Києва. Наукові записки Київського державного університету. Київ : КДУ, 1958. Т. XVII, Вип. 1. С. 128–129.
208. Яблоков А. С. Интродукция быстрорастущих и технически ценных пород для лесных и озеленительных посадок. Москва – Ленинград : Гослесбумиздат, 1950. 44 с.
209. Anderson E. Hardy Forsythias. *Arnoldia*. A continuation of the Bulletin of the Arnold Arboretum, Harvard University. Series 4. 1934. Vol. II, May 14, № 3. P. 9–14.
210. Angiosperm Phylogeny Group. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society*. 2016, 181(1): 1–20. <https://doi.org/10.1111/boj.12385>
211. Dale E., Herman N. P. More on Forsythia ‘Meadowlark’. *Arnoldia*. 1984. Vol. 44, № 2. <http://www.jstor.org/stable/42954190>
212. De Wolf G. P., Hebb R. S. The story of Forsythia. *Arnoldia*. 1971. Vol. 31, April, № 5. P. 41–63. https://www.sguardonelverde.com/wp-content/uploads/2016/09/story_of_forsythia.pdf
213. Fletcher R. H. The story of the Royal Horticultural Society, 1804–1968. Oxford, 1969.
214. Flora of China. Vol. 15 : Myrsinaceae through Loganiaceae / eds. Wu Z. Y., Raven P. H. Beijing : Science Press ; St. Louis : Missouri Botanical Garden Press, 1996. P. 279–280. <http://flora.huh.harvard.edu/china/PDF/PDF15/forsythia.pdf>

215. Ha Y.-H., Kim C., Chol K., Kim J.-H. Molecular phylogeny and dating of Forsythieae (Oleaceae) provide insight into the Miocene history of Eurasian temperate shrubs. *Journal of Plant Research*. 2018. Vol. 9, № 3. P. 1–15.
<https://doi.org/10.3389/fpls.2018.00099>
216. Hiecke K. *Lexicon okrasnych drevin*. Praha : Helma, 1994. 730 s.
217. Hilliers H. *Manual of Trees and Shrubs*. 3rd ed. Winchester : Hilliers and Sons, 1973. 576 p.
218. Honcharenko B., Demchenko O. Seasonal growth and development of taxa of the genus *Forsythia* Vahl in the conditions of Kyiv. *Forestry Ideas*. 2024. Vol. 30, № 2 (68). P. 211–220.
https://forestry-ideas.info/issues/issues_Index.php?journalFilter=75
219. Kienholz R. Seasonal course of height growth in some hardwoods in Connecticut. *Ecology*. 1941. Vol. 22, № 3. P. 249–258.
<https://doi.org/10.2307/1929612>
220. Kim D.-K., Kim J.-H. Molecular phylogeny of tribe Forsythieae (Oleaceae) based on nuclear ribosomal DNA internal transcribed spacers and plastid DNA trnL-F and matK gene sequences. *Journal of Plant Research*. 2011. Vol. 124, № 3. P. 339–347. DOI: [10.1007/s10265-010-0383-9](https://doi.org/10.1007/s10265-010-0383-9)
221. Kim K. G. Molecular phylogeny of *Forsythia* (Oleaceae) based on chloroplast DNA variation. *Plant Systematics and Evolution*. 1999. Vol. 218, № 1–2. P. 113–123. DOI: [10.1007/bf01087039](https://doi.org/10.1007/bf01087039)
222. Kozlowski T. T., Ward R. C. Seasonal height growth of deciduous trees. *Forest Science*. 1957. № 3. P. 32–41.
223. Krüssmann G. *Die Laubgehölze. Eine Dendrologia für die Praxis*. Berlin und Hamburg : Paul Parey, 1965. 367 p.
224. Krüssmann G. *Handbuch der Laubgehölze. Band II*. Berlin und Hamburg : Paul Parey, 1977. 389 p.
225. Markgraf Fr. *Forsythia europaea und die Forsythien Asiens*. *Mitteilungen der Dendrologischen Gesellschaft*. 1930. № 42. P. 1–12.

226. Marks G. E., Backett K. A. The cytology of Forsythia 'Beatrix Farrand' and its related cultivars. *Euphytica*. Springer Netherlands. 1963. Vol. 12, April 1. P. 32–34. <https://doi.org/10.1007/BF00033590>
227. Matusiak M. V. Features of growth and development of the genus Forsythia Vahl in conditions of the Vinnytsia National Agrarian University biostationary. *Сільське господарство та лісівництво*. 2020. № 16. С. 162–175. DOI: [10.37128/2707-5826-2020-1-12](https://doi.org/10.37128/2707-5826-2020-1-12)
228. Mayr H. Die naturgesetzlicher Grundlage des Waldbaues. Berlin, 1909. 260 s.
229. Meusel H., Jäger E., Weinert E. 1965. Verleichende Chorologie der Zentraleuropäischen Flora. Bd 1. Jena: Veb G.Fischer Verlag. Text. 583 p.
230. Molish H. Das warmbed als Mittel zum treiben der Pflanzen. Jena, 1909. S. 1–38.
231. POWO: Plants of the World Online. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. Published on the Internet; <https://powo.science.kew.org/> (Accessed 15 March 2025)
232. Rehder A. Manual of Cultivated Trees and Shrubs Hardy in North America. New York, 1949. 996 p.
233. Seneta W. Dendrologia. Czese druda. Warszawa : PWN, 1987. S. 273–277.
234. Seneta W., Dolatowski J. Dendrologia. Warszawa : PWN, 2003. 560 s.
235. Thomas J. L. Forsythia 'Karl Sax'. *Arnoldia*. A continuation of the Bulletin of the Arnold Arboretum, Harvard University. 1960. Vol. 20, October 21, № 8. P. 49–50.
236. Wyman D. The Forsythia story. *Arnoldia*. A continuation of the Bulletin of the Arnold Arboretum, Harvard University. 1961. Vol. 21, April 7, № 5.5. P. 35–38. https://www.sguardonelverde.com/wp-content/uploads/2016/09/story_of_forsythia.pdf

237. Wyman D. The Forsythias. *Arnoldia*. A continuation of the Bulletin of the Arnold Arboretum, Harvard University. Series 4. 1937. Vol. V, April 2, № 1. P. 1–18.

238. Wyman D. These are the Forsythias. *Arnoldia*. A continuation of the Bulletin of the Arnold Arboretum, Harvard University. 1959. Vol. 19, April 3, № 3. P. 11–14.

ДОДАТКИ

Додаток А1

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Директор Національного ботанічного
саду ім. М.М. Гришка НАНУ

Т.М. Черевченко

"7" вересня 2004 р.



"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Директор Ботанічного
саду Національного
аграрного університету

Л.І. Крупкіна

"7" вересня 2004 р.



АКТ

від 7 вересня 2004 року

про впровадження у виробництво результатів досліджень аспіранта відділу дендрології та паркознавства Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України Гончаренка Б.В. з теми "Біологічні особливості роду Forsythia Vahl. в зв'язку з інтродукцією в Правобережному Лісостепу України"

Даним актом стверджується, що аспірантом Гончаренком Б.В. до Ботанічного саду Національного аграрного університету передано: *F. viridissima* Lindl., *F. intermedia* f. *Spectabilis* (Koehne) Spaeth, *F. suspense* f. *variegata* Butz. з метою поповнення колекції дендрарію та створення маточної ділянки на декоративному розсаднику.

Асп. Гончаренком Б.В. надані необхідні рекомендації щодо розмноження та вирощування переданих рослин.

Зав. лабораторією інтродукції
і селекції Ботанічного саду НАУ

С.І. Слюсар

Аспірант НБС
ім. М.М. Гришка НАНУ

Б.В. Гончаренко

Додаток А2

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Директор Національного ботанічного
саду ім. М.М. Гришка НАНУ



Т.М. Черевченко

"7" вересня 2004 р.

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Голова правління
ЗАТ "Пивзавод на Подолі"



В.І. Сташейко

"7" вересня 2004 р.

АКТ

від 7 вересня 2004 року

про впровадження у виробництво результатів досліджень аспіранта відділу дендрології та паркознавства Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України Гончаренка Б.В. з теми "Біологічні особливості роду *Forsythia* Vahl. в зв'язку з інтродукцією в Правобережному Лісостепу України"

Даним актом стверджується, що аспірантом Гончаренком Б.В. ЗАТ "Пивзавод на Подолі" передано: *F. viridissima* Lindl., *F. intermedia* Zab. *F. suspense*. '*Decipiens*' з метою покращення існуючих зелених насаджень.

Асп. Гончаренком Б.В. надані необхідні рекомендації щодо вирощування переданих рослин.

Ст.майстер по підготовці
виробництва
ЗАТ "Пивзавод на Подолі"

В.П.Дульнева

Аспірант НБС
ім. М.М. Гришка НАНУ

Б.В. Гончаренко

Додаток АЗ

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Директор Національного ботанічного
саду ім. М.М. Гришка НАНУ



д.б.н. Н.В. Заіменко

2005 р.

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Генеральний директор
тов "ДСП"



І.В. Тиха

2005 р.

АКТ

від 11 жовтня 2005 р.

про впровадження у виробництво результатів досліджень аспіранта відділу дендрології та паркознавства Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України Гончаренка Б.В. з теми "Біологічні особливості роду Forsythia Vahl. в зв'язку з інтродукцією в Правобережному Лісостепу України"

Даним актом стверджується, що аспірантом Гончаренком Б.В. тов "ДСП" з метою покращення існуючих зелених насаджень передано: форзиція поникла (suspensa), форзиція середня (F.intermedia), форзиція Джиральда (F. giraldiana), загальною кількістю 6 шт.

Асп. Гончаренком Б.В. надані необхідні рекомендації щодо вирощування переданих рослин.

Головний бухгалтер
тов. "ДСП"



І.В. Король

Аспірант НБС
ім. М.М. Гришка НАНУ

Б.В. Гончаренко

Додаток А4

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Директор Національного ботанічного
саду ім. М.М. Гришка НАНУ



д.б.н. Н.В. Заіменко

"10" квітня 2006 р.

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Директор дошкільного навчального
закладу № 613 м. Києва

Хапановська Л.В.

"10" квітня 2006 р.

АКТ

від 20 квітня 2006 р.

про впровадження у виробництво результатів досліджень аспіранта відділу дендрології та паркознавства Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України Гончаренка Б.В. з теми "Біологічні особливості роду Forsythia Vahl. в зв'язку з інтродукцією в Правобережному Лісостепу України"

Даним актом стверджується, що аспірантом Гончаренком Б.В. дошкільний навчальний заклад № 613 м.Києва з метою покращення існуючих зелених насаджень передано: форзиція Джиральдова (F.giraldiana) у кількості 2 шт., та форзиція середня 'Рясноцвітна' (F.intermedia 'Densiflora') у кількості 1шт.

Асп. Гончаренком Б.В. надані необхідні рекомендації щодо вирощування переданих рослин.

Аспірант НБС
ім. М.М. Гришка НАНУ



Завгосп ДНЗ № 613

Б.В. Гончаренко

М.С. Довгопол

Додаток А5



"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Директор Національного ботанічного
саду ім. М.М. Гришка НАНУ

д.б.н. Н.В. Заіменко

"5" квітня 2006 р.

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Директор дошкільного навчального
закладу № 608 м. Києва

Весельська Т.М.

"15" квітня 2006 р.

АКТ

від 25 квітня 2006 р.

про впровадження у виробництво результатів досліджень аспіранта відділу дендрології та паркознавства Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України Гончаренка Б.В. з теми "Біологічні особливості роду Forsythia Vahl. в зв'язку з інтродукцією в Правобережному Лісостепу України"

Даним актом стверджується, що аспірантом Гончаренком Б.В. дошкільній навчальній установі № 608 м.Києва з метою покращення існуючих зелених насаджень передано: форзиція джеральдова (*F.giraldiana*) у кількості 6 шт., та форзиція найзеленіша (*F.viridisima*) у кількості 1шт.

Асп. Гончаренком Б.В. надані необхідні рекомендації щодо вирощування переданих рослин.

Завгосп ДНЗ № 608

Аспірант НБС
ім. М.М. Гришка НАНУ

Масленікова Н.М.

Б.В. Гончаренко

Додаток А6



"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Директор Національного ботанічного
саду ім. М.М. Гришка НАНУ

д.б.н. Н.В. Заіменко

"8" квітня 2006 р.

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Директор СЗШ № 256

Рудячий М.І.

"10" квітня 2006 р.

АКТ

від 28 квітня 2006 р.

про впровадження у виробництво результатів досліджень аспіранта відділу дендрології та паркознавства Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України Гончаренка Б.В. з теми "Біологічні особливості роду Forsythia Vahl. в зв'язку з інтродукцією в Правобережному Лісостепу України"

Даним актом стверджується, що аспірантом Гончаренком Б.В. СЗШ № 256 з метою покращення існуючих зелених насаджень передано: форзиція джеральдова (F.giraldiana) у кількості 3 шт.

Асп. Гончаренком Б.В. надані необхідні рекомендації щодо вирощування переданих рослин.

Заступник директора з АГР

Бондарчук Р.М.

Аспірант НБС
ім. М.М. Гришка НАНУ

Б.В. Гончаренко

Додаток А7



"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Директор Національного ботанічного
саду ім. М.М. Гришка НАНУ

д.б.н. Н.В. Заїменко

"28" квітня 2006 р.

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Генеральний директор ТОВ "КЕНДУ"

Шимальський В.Г.

"28" квітня 2006 р.

АКТ

від 28 квітня 2006 р.

про впровадження у виробництво результатів досліджень аспіранта відділу дендрології та паркознавства Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України Гончаренка Б.В. з теми "Біологічні особливості роду Forsythia Vahl. в зв'язку з інтродукцією в Правобережному Лісостепу України"

Даним актом стверджується, що аспірантом Гончаренком Б.В. ТОВ "КЕНДУ" з метою покращення існуючих зелених насаджень передано: форзиція джеральдова (F.giraldiana) у кількості 5 шт., та форзиція середня (F.intermedia) у кількості 3 шт.

Асп. Гончаренком Б.В. надані необхідні рекомендації щодо вирощування переданих рослин.

Виконавчий директор

Аспірант НБС

ім. М.М. Гришка НАНУ



Г.О. Семенченко

Б.В. Гончаренко

Додаток А8

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Директор Національного ботанічного
саду ім. М.М. Гришка НАНУ



д.б.н. Н.В. Заїменко

"4" травня

2006 р.

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Директор дошкільного
навчального закладу № 607



м.Києва

д.п.ч. А.М. Чуркіна

"4" травня

2006 р.

АКТ

від 4 травня 2006 р.

про впровадження у виробництво результатів досліджень аспіранта відділу дендрології та паркознавства Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України Гончаренка Б.В. з теми "Біологічні особливості роду Forsythia Vahl. в зв'язку з інтродукцією в Правобережному Лісостепу України"

Даним актом стверджується, що аспірантом Гончаренком Б.В. дошкільному навчальному закладу № 607 м.Києва з метою покращення існуючих зелених насаджень передано: форзиція Джиральдова (F.giraldiana) у кількості 5 шт.

Асп. Гончаренком Б.В. надані необхідні рекомендації щодо вирощування переданих рослин.

Зав.госп ДНЗ № 607 м.Києва

Л.Д. Квашенко

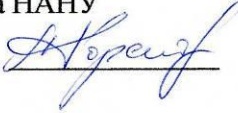
Аспірант НБС

ім. М.М. Гришка НАНУ

Б.В. Гончаренко

Додаток А9

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Директор Національного ботанічного
саду ім. М.М. Гришка НАНУ
д.б.н. Н.В. Заїменко 

"23" травня 2005 р.

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Директор СЗШ № 229
м. Києва
І.П. Сінченко 

"25" травня 2005 р.

АКТ

від 23 травня 2006 р.

про впровадження у виробництво результатів досліджень аспіранта відділу дендрології та паркознавства Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України Гончаренка Б.В. з теми "Біологічні особливості роду *Forsythia* Vahl. в зв'язку з інтродукцією в Правобережному Лісостепу України"

Даним актом стверджується, що аспірантом Гончаренком Б.В. з метою покращення існуючих зелених насаджень СЗШ № 229 передано: форзиція найзеленіша (*F. viridisima*), форзиція Джиральдова (*F. giraldiana*), загальною кількістю 5 шт.

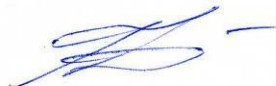
Асп. Гончаренком Б.В. надані необхідні рекомендації щодо вирощування переданих рослин.

Зав.уч. СЗШ № 226



В.В. Гайдасенко

Аспірант НБС
ім. М.М. Гришка НАНУ



Б.В. Гончаренко

Додаток А10

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Директор Національного ботанічного
саду ім. М.М. Гришка НАНУ

д.б.н. Н.В. Заіменко

"23" квітня 2006 р.

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Директор допільного навчального
закладу № 588 м. Кисва

С.М. Гецель

"25" квітня 2006 р.

АКТ

від 25 травня 2006 р.

про впровадження у виробництво результатів досліджень аспіранта відділу дендрології та паркознавства Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України Гончаренка Б.В. з теми "Біологічні особливості роду Forsythia Vahl. в зв'язку з інтродукцією в Правобережному Лісостепу України"

Даним актом стверджується, що аспірантом Гончаренком Б.В. ДНЗ № 588 з метою покращення існуючих зелених насаджень передано: форзиція джеральдова (Forsythia giraldiana) у кількості 3 шт. та форзиція повисла (F.suspensa) у кількості 2 шт.

Асп. Гончаренком Б.В. надані необхідні рекомендації щодо вирощування переданих рослин.

Зав.госп. ДНЗ № 588



Е.С. Григанська

Аспірант НБС
ім. М.М. Гришка НАНУ

Б.В. Гончаренко

Додатк А11

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Директор Національного ботанічного
саду ім. М.М. Гришка НАНУ
д.б.н. Н.В. Заіменко



"18" вересня 2006 р.

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Директор СЗШ № 285
м. Києва

С.О. Скрипачук



"18" вересня 2006 р.

АКТ

від 18 вересня 2006 р.

про впровадження у виробництво результатів досліджень аспіранта відділу дендрології та паркознавства Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України Гончаренка Б.В. з теми "Біологічні особливості роду *Forsythia* Vahl. в зв'язку з інтродукцією в Правобережному Лісостепу України"

Даним актом стверджується, що аспірантом Гончаренком Б.В. СЗШ № 285 з метою покращення існуючих зелених насаджень передано: форзиція джеральдова (*Forsythia giraldiana*) у кількості 3 шт.

Асп. Гончаренком Б.В. надані необхідні рекомендації щодо вирощування переданих рослин.

Заст. директора СЗШ № 285

по АГЧ

В.І. Сальнік

Аспірант НБС
ім. М.М. Гришка НАНУ

Б.В. Гончаренко

Додаток А12

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Директор Національного ботанічного

саду ім. М.М. Гришка НАН України

д.б.н. Н.В. Заїменко



"30" вересня 2008 р.

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Директор Державного дендрологічного

парку "Олександрія" НАН України

к.б.н. С.І. Галкін



"30" вересня 2008 р.

АКТ

від 30 вересня 2008 р.

про впровадження у виробництво результатів наукових досліджень провідного інженера відділу дендрології та паркознавства Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України Гончаренка Б.В. з теми "Біологічні особливості роду *Forsythia* Vahl в зв'язку з інтродукцією в Правобережному Лісостепу України".

Даним актом стверджується, що провідним інженером Гончаренком Б.В. Державному дендрологічному парку "Олександрія" НАН України з метою покращення існуючих зелених насаджень передано: форзиція найзеленіша (*Forsythia viridissima* Lindl.) у кількості 3 шт., та форзиція середня 'Спектабіліз' (*Forsythia intermedia* 'Spectabilis') у кількості 3 шт.

Пров. інж. Гончаренком Б.В. надані необхідні рекомендації щодо вирощування переданих рослин.

Зав. відділом дендрології та паркознавства
Національного ботанічного
саду ім. М.М. Гришка НАН України
д.б.н., проф.

С.І. Кузнецов

Пров. інж. відділу дендрології та паркознавства
Національного ботанічного
саду ім. М.М. Гришка НАН України

Б.В. Гончаренко

Зав. відділом збагачення дендрофлори
Державного дендрологічного
парку "Олександрія" НАН України
к.б.н.

В.Л. Рубіс

"9" ЖОВТНЯ 2008 р.

"9" ЖОВТНЯ 2008 р.

AKT

Від 9 жовтня 2008 р.

про впровадження у виробництво результатів наукових досліджень провідного інженера відділу дендрології та паркознавства Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України Гончаренка Б.В. з теми "Біологічні особливості роду *Forsythia* Vahl в зв'язку з інтродукцією в Правобережному Лісостепу України".

Даним актом стверджується, що провідним інженером Гончаренком Б.В. Київському зоопарку з метою покращення існуючих зелених насаджень передано вкоріненими живцями форзицію яйцевидну (*Forsythia ovata* Nakai) у кількості 5 шт.

Пров. інж. Гончаренком Б.В. надані необхідні рекомендації щодо вирощування переданих рослин.

Б.В. Гончаренко

В.А. Фарвазітдінова

Bro 1 Bunker P.D.

Додаток А14

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Директор Національного ботанічного
саду ім. М.М. Гришка НАН України
д.б.н. Н.В. Заіменко
"10" жовтня 2008 р.



"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Директор ссзш № 320
П.Панченко

"10" жовтня 2008 р.

АКТ

від 10 жовтня 2008 р.

про впровадження у виробництво результатів наукових досліджень провідного інженера відділу дендрології та паркознавства Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України Гончаренка Б.В. з теми "Біологічні особливості видів роду Forsythia Vahl в зв'язку з інтродукцією в Правобережному Лісостепу України".

Даним актом стверджується, що провідним інженером Гончаренком Б.В. Спеціалізованій середній загальноосвітній школі № 320 з метою покращення існуючих зелених насаджень передано: форзиція середня 'Спектабіліз' (Forsythia intermedia 'Spectabilis') у кількості 3 шт.

Пров. інж. Гончаренком Б.В. надані необхідні рекомендації щодо вирощування переданих рослин.

Заст.директора з АГЧ

Н.П. Дозорець

Провідний інженер
відділу дендрології та паркознавства
Національного ботанічного саду
ім. М.М. Гришка НАН України

Б.В.Гончаренко

**КОМУНАЛЬНЕ ПІДПРИЄМСТВО
ПО УТРИМАННЮ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ
ГОЛОСІЇВСЬКОГО РАЙОНУ м. Києва**

03041, м. Київ-41, Проспект 40-річчя Жовтня, 87-Г, тел./факс 257-50-55

від 5. XI. 2009 № 234
на _____ від _____

ДОВІДКА

Видана КП УЗН Голосіївського району м. Києва провідному інженеру Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України Борису Васильовичу Гончаренку.

Ним нашій установі передано “Анотований каталог різновидів, культиварів, форм деревних та кущових рослин. Ч. III. Красивоквітучі та декоративнолистяні дерева й кущі (Полісся та Лісостеп України)”. В якому він є одним з авторів.

Викладений в Каталозі матеріал був використаний нами при розробці ландшафтних композицій з участю красивоквітучих та декоративно-листяних дерев й кущів, а також для ботанічної ідентифікації окремих деревних рослин.

Директор



Б. Гонтаренко

Додаток А16

**КОМУНАЛЬНЕ ПІДПРИЄМСТВО
ПО УТРИМАННЮ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ
ГОЛОСІЇВСЬКОГО РАЙОНУ м. КИЄВА**

03041, м.Київ-41, Проспект 40-річчя Жовтня, 87-Г, тел. /факс 257-50-55

від 5. XI. 2009 № 235

на № _____ від _____

ДОВІДКА

Видана КП УЗН Голосіївського району м.Києва провідному інженеру НБС ім.М.М.Гришка НАН України Гончаренко Борису Васильовичу в тому, що результати його наукових досліджень по культивуванню форзицій в умовах Правобережного Лісостепу були використані нами при розробці ландшафтних композицій за участю форзицій.

Ним нашій установі були передані „Методичні рекомендації з використання видів та культиварів роду форзиція (Forsythia Vahl) в декоративних насадженнях Правобережного Лісостепу України”.

Директор



Б. Гонтаренко

Додаток А17

**ДЕРЖАВНИЙ КОМІТЕТ ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА УКРАЇНИ**

01023, м. Київ, вул. Ш. Руставелі, 9-а тел. 235-55-06, 226-32-53 телетайп 132271 ель, факс 235-77-24 E-mail: dklg@dklg.gov.ua

Лист від **05.10.2009р.** № **09-05/3765**

На № _____ від _____

ДОВІДКА

Видана Відділом контрольно-ревізійної роботи Держкомлісгоспу України провідному інженеру відділу дендрології та паркознавства Борису Васильовичу Гончаренко.

Ним нашому відділу був переданий «Анотований каталог різновидів, культиварів, форм деревних та кущових рослин. Ч.ІІІ. Красиво-квітучі та декоративно-листяні дерева й кущі (Полісся та Лісостеп України)».

Головний спеціаліст



І.С. Якубсон

Додаток А18

Затверджую
Директор

Державного дендрологічного
парку "Олександрія"
С.І. Галкін
16 листопада 2010 р.



Затверджую
Директор

Національного ботанічного саду
ім. М.М. Гришка НАН України
Н.В. Заїменко
16 листопада 2010 р.



АКТ ПРО ВПРОВАДЖЕННЯ

Цей акт складений завідувачем відділу збагачення дендрофлори Державного дендрологічного парку "Олександрія" НАН України Вікторією Леонідівною Рубіс та провідним інженером відділу дендрології та паркознавства НБС НАН України Борисом Васильовичем Гончаренко про те, що 16 листопада 2010 року Державному дендрологічному парку "Олександрія" НАН України передано "Анотований каталог різновидів, культиварів, форм деревних та кущових рослин. Ч. III. Красивоквітучі та декоративнолистяні дерева і кущі (Полісся та Лісостеп України)".

Викладений в Каталозі матеріал буде використаний нами при розробці ландшафтних композицій з участю красивоквітучих та декоративнолистяних дерев і кущів, а також для ботанічної ідентифікації окремих деревних рослин.

Завідувач відділу збагачення
дендрофлори Державного
дендрологічного парку
"Олександрія" НАН України

В.Л. Рубіс

Завідувач відділом дендрології
та паркознавства НБС НАН України

С.І. Кузнецов

Провідний інженер відділу дендрології
та паркознавства НБС НАНУ

Б.В. Гончаренко

16.10.2010 р.

Додаток А19

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Директор Національного ботанічного
саду ім. М.М. Гришка НАНУ
д.б.н. Н.В.Заїменко

«1» квітня 2011 року

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Директор НБК «Довіра»
Т.І.Зіменко

«1» квітня 2011 року

Акт

від 31 березня 2011 року

про впровадження у виробництво результатів досліджень аспіранта відділу дендрології та паркознавства Національного ботанічного саду ім. М.М.Гришка НАН України Гончаренка Б.В. з теми «Біологічні особливості роду *Forsythia* Vahl. в зв'язку з інтродукцією в Правобережному Лісостепу України».

Даним актом стверджується, що аспірантом Гончаренком Б.В. НБК «Довіра» з метою покращення існуючих зелених насаджень передано форзиція джеральдова (*Forsythia giraldiana*) у кількості 4 штук.

Асп.Гончаренком Б.В. надані необхідні рекомендації щодо вирощування переданих рослин.

Заступник директора з господарської частини  Г.С.Баранова

Аспірант НБС ім. М.М. Гришка НАНУ

 - Б.В. Гончаренко

Договорено
05.04.11


Ханна 0934

Додаток А20

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Директор Національного ботанічного
саду ім. М.М. Гришка НАНУ
д.б.н. Н.В. Заменко



2012 р.

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Директор ботанічного саду
НУБіП України
к.б.н. О.В. Колесніченко



" 9 " жовтня 2012 р.

АКТ

від 1 жовтня 2012 р

про передачу посадкового матеріалу

Цей акт складений завідувачем лабораторії інтродукції та селекції рослин ботанічного саду Національного університету біоресурсів та природокористування України к.б.н. С.І. Слюсарем та провідним інженером відділу дендрології та паркознавства Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України Б.В. Гончаренко про те, що 2 жовтня 2012 р. Національному ботанічному саду ім. М.М. Гришка НАН України, з метою поповнення насаджень колекційної ділянки "Сад форзицій (Золота долина)" передано посадковий матеріал (вкорінені живці) у зазначеній кількості таких форзицій:

1. *Forsythia* × '*Maluch*' – 3 шт;
2. *F.* × *intermedia* '*Golden Times*' – 3 шт;
3. *F. viridissima* '*Weber's Bronx*' – 3 шт.

Зав. лабораторією інтродукції
та селекції рослин ботанічного
саду НУБіП України
к.б.н.

С.І. Слюсар

Зав. відділом дендрології
та паркознавства Національного
ботанічного саду ім. М.М. Гришка
НАН України
д.б.н., проф.

С.І. Кузнецов

Провідний інженер відділу дендрології
та паркознавства Національного ботанічного
саду ім. М.М. Гришка НАН України

Б.В. Гончаренко

Додаток А21



Україна

ГІМНАЗІЯ-ІНТЕРНАТ №13

Вул. Новопольова, 106, м.Київ 03061, тел./факс 0 (44) 408-39-45,
e-mail: gimnazia13@ukr.net код ЄДРПОУ 22939255

«17» травня 2016 р. №121

Довідка

Видана гімназією-інтернатом №13 (для дітей з хворобами серцево-судинної системи) м. Києва провідному інженеру Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України Гончаренку Борису Васильовичу в тому, що ним нашій установі були передані «Методичні рекомендації з використання видів та культиварів роду форзиція (*Forsythia* Vahl.) в декоративних насадженнях Правобережного Лісостепу».

Результати його наукових досліджень по культивуванню форзицій в умовах Правобережного Лісостепу, викладені в Рекомендаціях, були використані нами при розробці ландшафтних композицій та враховуються при догляді за рослинами форзицій в зелених насадженнях на території нашого закладу. Окремі розділи цих Рекомендацій використовуються вчителями гімназії при викладанні дисциплін «Біологія» та «Природознавство».

Директор
гімназії-інтернату № 13



С.О.Алексієнко

Додаток В

Асортимент представників роду *Forsythia* в колекційних насадженнях ботанічних установ Правобережного Лісостепу України

Види, гібрид, сорти	Пункти інтродукції					
	Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України	Ботанічний сад ім. акад. О. В. Фоміна Київського Національного університету імені Тараса Шевченка	Ботанічний сад Національного університету біоресурсів і природокористування України	Сирецький дендрологічний парк (м.Київ)	Національний дендрологічний парк "Софіївка" НАН України	Державний дендрологічний парк Олександрія" НАН України
<i>F. europaea</i>	+	+	+	+	—	+
<i>F. girdiana</i>	+	+	—	+	—	+
<i>F. koreana</i> 'Kumson'	—	—	—	+	—	—
<i>F. ovata</i>	+	+	+	—	—	—
<i>F. saxatilis</i>	+	—	—	—	—	—
<i>F. suspensa</i>	+	+	+	+	—	—
<i>F. suspensa</i> 'Variegata'	+	—	—	—	—	—
<i>F. suspensa</i> 'Decipiens'	+	—	+	—	+	—
<i>F. viridissima</i>	+	—	—	+	+	—
<i>F. viridissima</i> 'Weber's Bronx'	+	—	—	+	—	+
<i>F. × intermedia</i>	+	+	+	—	—	+

<i>Forsythia</i> × <i>intermedia</i>						
'Beatrix Farrand'	+	+	—	—	+	+
<i>F.</i> × <i>intermedia</i>						
'Densiflora'	+	—	—	—	—	—
<i>F.</i> × <i>intermedia</i>						
'Gold Ranchen'	+	—	—	—	—	—
<i>F.</i> × <i>intermedia</i>						
'Gold Zauber'	—	+	—	—	+	—
<i>F.</i> × <i>intermedia</i>						
'Golden Times'	+	—	—	—	—	—
<i>F.</i> × <i>intermedia</i>						
'Lynwood'	+	—	—	—	—	—
<i>F.</i> × <i>intermedia</i>						
'Parkdekor'	—	—	—	—	+	—
<i>F.</i> × <i>intermedia</i>						
'Spectabilis'	+	+	+	—	—	—
<i>F.</i> × <i>maluch</i>	—	—	+	+	—	—