

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ДЕНДРОЛОГІЧНИЙ ПАРК «СОФІЇВКА»
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ БОТАНІЧНИЙ САД імені М.М. ГРИШКА

Кваліфікаційна наукова праця
на правах рукопису

КОПИЛОВА ТЕТЯНА ВАЛЕРІЇВНА

УДК 582.734:581.5:574.23

ДИСЕРТАЦІЯ

**"БІОЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИДІВ РОДУ
PYRACANTHA M.ROEM. У ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ
УКРАЇНИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВВЕДЕННЯ В КУЛЬТУРУ"**

03.00.05 – ботаніка

біологічні науки

Подається на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук

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

_____ Т.В. Копилова

Науковий керівник:

Косенко Іван Семенович, член-кореспондент НАН України, доктор біологічних наук, професор

Київ — 2021

АНОТАЦІЯ

Копилова Т.В. Біоекологічні особливості інтродукції видів роду *Pyracantha* M.Roem в Правобережному Лісостепу України та перспективи введення в культуру. — Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук із спеціальності 03.00.05 — ботаніка. — Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАН України. — Національний ботанічний сад імені М.М. Гришка НАН України, Київ, 2021.

Дисертаційна робота присвячена дослідженню біолого-екологічних особливостей, інтродукції та практичного використання трьох видів роду *Pyracantha*, які походять з різних флористичних областей та інтродуковані в умови Правобережного Лісостепу України. Проаналізовано літературні джерела, на основі яких викладено відомості щодо історії вивчення *Pyracantha*, систематичного положення, ботанічної характеристики досліджуваного роду, його ареалу, філогенезу. За даними таксономічної системи класифікації квіткових рослин APG IV (2016), рід *Pyracantha* належить до підтриби (*Pyrinae*) *Malinae* Rev., триби (*Pyreae*) *Maleae* Small., підродині *Amygdaloideae* Arn., родини *Rosaceae* Juss., порядку *Rosales*, підкласу *Rosids*.

До списку рослин The Plant list 2012 року включено 11 видів 2 міжвидові таксони близько 350 сортів і гібридів. До Червоної книги Республіки Адигея (Червона книга, 2011) та Республіки Дагестан внесено реліктовий вид *P. coccinea* (Червона книга, 2017).

Згідно з флористичним поділом суші А.Л. Тахтаджяна (1974) природні ареали видів роду *Pyracantha* розташовані в межах Голарктичного флористичного царства в Східноазіатській, Середземноморській, Ірано–Туранській областях. Північна межа культурного ареалу роду *Pyracantha* сягає близько 50⁰ північної широти, окреслюючи Північну Америку, Північну Європу, Кавказ, Гімалаї, Китай Японію. Південна 40⁰ південної широти охоплює Південно-західну Аргентину, Капську область

Африки, Південну Австралію, Нову Зеландію (Тахтаджян, 1986, Дендрофлора України, 2005, S. Csurhes, J. Weber and Dr Y. Zhou, 2011). За походженням види роду *Pyracantha* умовно розділено на три географічні групи: I. Середземноморського походження – *P. coccinea* M.Roem.; II. Гімалайського походження – *P. crenulata* (Roxb. ex D.Don) M.Roem.; III. Китайського походження – *P. angustifolia* (Franch.) C.K.Schneid, *P. atalantioides* (Hance) Stapf., *P. densiflora* T.T.Yu, *P. inermis* J.E.Vidal, *P. koidzumii* (Hayata) Rehder, *P. rogersiana* (A.B.Jacks.) Coltm.-Rog., *P. fortuneana* (Maxim.) H.L.Li., *P. crenatoserrata* (Hance) Rehder. (Donald R. Egolf & Anne O. Andrick, 1995). Центром зосередження представників роду *Pyracantha* є Гімалаї, Південно-Західний, Центральний, Південно-Східний Китай. У природних умовах вони ростуть переважно як чагарникові зарості на відкритих галявинах вдовж берегів річок, також у днищах розщелин та серед гірських лісів в середньому і верхньому поясах піднімаючись до висоти 150–1400 м над рівнем моря (Алісов, 1950; Weber, 2003), всі види *Pyracantha* Австралії, в межах гірських і передгірних районах та прибережних зонах Пд.–сх. Квістленда, розглядають як потенційно небезпечні бур'яни (Csurhes, Weber & Dr Yuchan Zhou, 2011).

На основі аналізу багаторічних даних виявлено, що погоднокліматичні умови Правобережного Лісостепу України є цілком сприятливими для перебігу сезонних ритмів розвитку рослин досліджуваних видів. Початок вегетації рослини роду *Pyracantha* відмічено за суми ефективних температур від $38,47 \pm 0,28^\circ\text{C}$ до $56,58 \pm 1,99^\circ\text{C}$, закінчується за суми від $2178,8 \pm 1,12^\circ\text{C}$ до $2190 \pm 6,53^\circ\text{C}$. Початок квітіння відбувається з II – III декади травня за суми ефективних температур $357,3 \pm 0,17^\circ\text{C}$ – $388,8 \pm 5,72^\circ\text{C}$., середньому триває від 9 до 16 діб, період зав'язування плодів за суми ефективних температур 1872 – 1949°C . Опадання плодів починається з кінця III декади грудня до початку II декади квітня. Тривалість вегетації досліджених рослин роду *Pyracantha* становить $206 \pm 8,36$ діб. Генеративний період розвитку у рослин видів роду *Pyracantha* настає у віці 5–6 років.

Виявлено, що в умовах інтродукції рослини щорічно квітуть і плодоносять. Найвищий бал рясності плодоношення за роки спостережень відмічено у рослин *P. coccinea* – $4,22 \pm 0,22$, *P. x 'Orange Charmer'* – $4,44 \pm 0,22$, найнижчий – *P. x 'Soleil d'Or'* – $1,66 \pm 0,45$. Найбільш зимостійкими рослинами за роки спостережень виявилася *P. x 'Orange Charmer'* ($1,66 \pm 0,45$ бали) та *P. coccinea* ($1,87 \pm 0,52$ бали), і найменш зимостійкою *P. x 'Soleil d'Or'* ($3,66 \pm 0,22$ балів). Встановлено, що в умовах Правобережного Лісостепу України види роду *Pyracantha* є слабо морозо– та зимостійкими рослинами.

З'ясовано, що в умовах інтродукції рослини характеризуються високими показниками фактичної посухостійкості (4–5 балів). Найменш посухостійкими є рослини *P. x 'Soleil d'Or'* із максимальним показником дефіциту води – $24,62 \pm 1,92\%$ мінімальним показником тургоресцентності – $89,78 \pm 0,87$ й найбільшою втратою води – $41,3\%$.

На основі аналізу морфометричних показників надземної частини та анатомічних досліджень листкових пластинок з'ясовано, що представники роду *Pyracantha* є факультативними геліофітами, витримують незначне затінення, але найкраще ростуть на відкритих, добре освітлених місцях.

Встановлено, що в умовах Правобережного Лісостепу України рослини роду *Pyracantha* успішно розмножуються насінним та вегетативним способами. Отримано високі показники ґрунтової схожості насіння *P. coccinea* ($77 \pm 2,9$), *P. crenatoserrata* ($75 \pm 5,8$), *P. crenulata* ($77,5 \pm 9,2$) при стратифікації у вологому піску впродовж 3 місяців та сівбі в I декаді жовтня.

Найкращі показники укорінення живців забезпечуються за умови дрібнодисперсного зволоження при посадці напівздерев'янілих живців в торф'яний субстрат KST (2:1:1) (100% укорінення) та зелених живців з використанням гетероауксину 100 мг/л (90% укорінення).

Визначено й оцінено декоративні ознаки інтродуцентів у різні сезони року. Рослини роду *Pyracantha* можуть бути використаними при створенні композицій у вигляді солітерів, груп, моносадів та висадки в контейнерах, враховуючи їх високі декоративні якості у різні пори року: рясне весняне

квітування, ефектне плодоношення і вічнозелена крона. Декоративність досить висока і становить *P. coccinea*, *P. crenatoserrata*, *P. crenulata*, *P. × 'Orange Charmer'* від 4,4 до 5,0 балів та *P. × 'Red Column'*, *P. × 'Orange Glow'*, *P. × 'Soleil d'Or'*, *P. × 'Red Cushion'* від 3 до 4,8 балів.

Згідно шкали оцінки перспективності інтродукції деревних рослин *P. coccinea* (сума балів 83), *P. crenatoserrata* (сума балів 76), *P. crenulata* (сума балів 81) є цілком перспективними видами. Серед сортів *P. × 'Orange Charmer'* (сума балів 83) цілком перспективний, *P. × 'Red Column'* (сума балів 61), *P. × 'Orange Glow'* (сума балів 66) – менш перспективні. До малоперспективної рослини відноситься *P. × 'Red Cushion'* (сума балів 42), та неперспективної – *P. × 'Soleil d'Or'* (сума балів 37). Це підтверджується багаторічною історією декорування експозиційних ділянок дендропарку «Софіївка». Посадковий матеріал перспективних рослин роду *Pyracantha* переданий господарству «Троянди родини Громлюків», ВСП Агротехнічного коледжу Уманського НУС, УДПУ ім. Павла Тичини, естетико-натуралістичному центру «Камелія», ДП «Уманського лісового господарства» для озеленення території.

Ключові слова: рід *Pyracantha* M.Роем., інтродукція, біолого-екологічні особливості, сезонний та онтогенетичний розвиток, репродуктивна здатність, посухостійкість, зимо-, морозостійкість, світловибагливість, декоративність, використання.

SUMMARY

Kopylova T. V. Bioecological features of introduction of species of *Pyracantha* M.Roem. genus in the Right-Bank forest-steppe of Ukraine and prospects for introduction to culture. — Qualification scientific work on the rights of a manuscript.

Thesis for Doctor of Philosophy (PhD) degree in Biology in speciality 03.00.05 — Botany. — National Dendrological Park “Sofiyivka” of the National Academy of Sciences of Ukraine. — M.M. Gryshko National Botanic Garden of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, 2021.

The thesis is devoted to studying biological and ecological features, introduction and practical use of three species of *Pyracantha* genus, originating from different floral regions and introduced into the conditions of the Right-Bank forest-steppe of Ukraine. The data on the history of the study of *Pyracantha*, the systematic position, botanical characteristics of the studied genus, its range, and phylogenesis are presented based on literature sources analysis. According to the taxonomic classification system of flowering plants APG IV (2016), the genus *Pyracantha* belongs to the (*Pyrinae*) *Malinae* Rev subtribe, (*Pyreae*) *Maleae* Small. tribe, *Amygdaloideae* Arn. Subfamily, the *Rosaceae* Juss family, *Rosales* order, and *Rosids* subclass.

The Plant list 2012 includes 11 species, 2 interspecific taxa of about 350 cultivars and hybrids. The relict species *P. coccinea* is included in the Red Book of The Republic of Adygea (Red Book, 2011) and the Republic of Dagestan (Red Book, 2017).

The natural ranges of species of the *Pyracantha* genus are located within the Holarctic Floral Kingdom in the East Asian, Mediterranean, Iranian and Turanian regions according to the floral division of the ground by A.L. Takhtadzhian (1974).

The northern border of the *Pyracantha* genus's cultural range lasts about 50° of north latitude, delineating North America, Northern Europe, the Caucasus, the Himalayas, China and Japan. The southern 40° of south latitude covers

Southwestern Argentina, Cape Africa, South Australia, and New Zealand (Takhtadzhian, 1986; Dendroflora of Ukraine, 2005, S. Csurhes, J. Weber and Dr Y. Zhou, 2011). By origin, the *Pyracantha* genus species are conventionally divided into the following three geographical groups: I. The group of Mediterranean origin — *P. coccinea* M.Roem.; II. Himalayan origin — *P. crenulata* (Roxb. ex D.Don) M.Roem.; III. Chinese origin — *P. angustifolia* (Franch.) C.K.Schneid, *P. atalantioides* (Hance) Stapf., *P. densiflora* T.T.Yu, *P. inermis* J.E.Vidal, *P. koidzumii* (Hayata) Rehder, *P. rogersiana* (A.B.Jacks.) Coltm.-Rog., *P. fortuneana* (Maxim.) H.L.Li., *P. crenatoserrata* (Hance) Rehder. (Donald R. Egolf & Anne O. Andrick, 1995). The center of concentration of the *Pyracantha* genus representatives is the Himalayas, Southwestern, Central, and Southeastern China. In natural conditions, they grow mainly as shrubby thickets in open spaces along river banks, as well as in the bottoms of crevices and among mountain forests in the middle and upper belts rising to an altitude of 150-1400 m above sea level (Alisov, 1950; Weber, 2003). All *Pyracantha* species in Australia, within mountainous and foothill areas and coastal zones of South–East Queensland, is considered a potentially dangerous weed (Csurhes, Weber & Dr Yuchan Zhou, 2011).

Based on the analysis of long-term data, it was revealed that the weather and climatic conditions of the Right-Bank forest-steppe of Ukraine are pretty favourable for the course of seasonal rhythms of plant development studied species. The beginning of the *Pyracantha* plant vegetation is followed by the sum of effective temperatures from $38.47 \pm 0.28^\circ\text{C}$ to $56.58 \pm 1.99^\circ\text{C}$. It ends with the sum of $2178.8 \pm 1.12^\circ\text{C}$ to $2190 \pm 6.53^\circ\text{C}$. The beginning of flowering takes place from the II – III ten-days period of May with the sum of effective temperatures of $357.3 \pm 0.17^\circ\text{C}$ – $388.8 \pm 5.72^\circ\text{C}$, on average lasts from 9 to 16 days and the period of fruit setting for the sum of effective temperatures of 1872 – 1949°C . Fruit fall lasts from the end of the III ten-days period of December to the beginning of the II ten-days period of April. The duration of vegetation of the studied plants of the genus *Pyracantha* is 206 ± 8.36 days. The vegetation period of the *Pyracantha*

genus' studied plants starts at the age of 5-6. It was found that plants bloom and bear fruit annually in the conditions of introduction. The highest score of fruiting abundance over the years of investigation was observed in plants *P. coccinea*- 4.22 ± 0.22 , *p. x 'Orange Charmer'* – 4.44 ± 0.22 , the lowest – *P. x 'Soleil d'Or'* – 1.66 ± 0.45 . The most winter-resistant plants over the years of observations were *R. x 'Orange Charmer'* (1.66 ± 0.45 points) and *P. coccinea* (1.87 ± 0.52 points), and the least resistant was *R. x 'Soleil d'Or'* (3.66 ± 0.22 points). It is stated that in the conditions of the Right-Bank forest-steppe of Ukraine, species of the *Pyracantha* genus have lower frost-and winter-resistance.

It was found that plants are characterized by high indicators of actual drought resistance (4-5 points) in introduction conditions. The minor drought-resistant plants are *R. x 'Soleil d'or'* with a maximum water deficit of $24.62\pm 1.92\%$, a minimum turgescence index of 89.78 ± 0.87 and the highest water loss of 41.3%.

Based on the analysis of morphometric parameters of the aboveground part and anatomical studies of leaf blades, it was found that the *Pyrasantha* genus representatives are facultative heliophytes and can withstand slight shading, but they grow best in open and well-lit places.

It is stated that in the conditions of the Right-Bank forest-steppe of Ukraine, plants of the *Pyrasantha* genus successfully reproduce by seed and vegetative methods. High indicators of soil germination of *P. coccinea* seeds ($77\pm 2,9$), *P. crenatoserrata* ($75\pm 5,8$), and *P. crenulata* (77.5 ± 9.2) were obtained when stratified in wet sand for three months and sown in the I ted-days period of October.

The best rooting rates of cuttings are provided under the condition of fine moistening when planting semi-woody cuttings in a peat substrate KST (2:1:1) (100% rooting) and green cuttings using heteroauxin 100 mg/l (90% rooting).

Decorative features of introducers in different seasons of the year are identified and evaluated. Plants of the *Pyracantha* genus can be used to create compositions in tapeworms, groups, monosades and planting in containers, taking

into account their high decorative qualities at different times abundant spring flowering, spectacular fruiting and evergreen crown. The decorative effect is relatively high. It is from 4.4 to 5.0 points in *P. coccinea*, *P. crenatoserrata*, *P. crenulata*, *P.* × "Orange Charmer" and from 3 to 4.8 points in *P.* × 'Red Column', *P.* × 'Orange Glow', *P.* × 'Soleil d'or', and *P.* × 'Red Cushion'.

P. coccinea (total points 83), *P. crenatoserrata* (total points 76), and *P. crenulata* (total score 81) are pretty promising species according to the scale for assessing the prospects of introduction of woody plants. Such species as *P.* × 'Orange Charmer' (sum of points 83) is quite promising among the varieties, and *P.* × 'Red Column' (sum of points 61), and *P.* × 'Orange Glow' (sum of points 66) are less promising. The least promising plant is *P.* × 'Red Cushion' (sum of points 42), and *P.* × 'Soleil d'or' (sum of points 37) is unpromising. It is confirmed by the long history of decorating the exhibition areas of the Dendrological park "Sofiyivka". Planting material of promising plants of the *Pyracantha* genus was transferred to the farm "Roses of the Gromliuky family", MSO of the Agrotechnical College of the Uman NUH, Pavlo Tychna USPU, the aesthetic and naturalistic Center "Cameliya", and the state enterprise "Uman Forestry" for landscaping the territory.

Keywords: *Pyracantha* M.Roem., introduction, biological and ecological features, seasonal and ontogenetic development, reproductive ability, drought resistance, frost-and winter-resistance, photophilicity, decorativeness, use.

ПЕРЕЛІК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях

1. Сергеева (Копилова) Т.В. Вегетативне розмноження стебловими живцями рослин роду *Pyracantha* M.Роем. *Інтродукція рослин*. 2009. № 4. С. 72–76.
2. Копилова Т.В. Морфологічна характеристика плодів та насіння видів і культиварів роду *Pyracantha* в умовах Національного дендропарку «Софіївка» НАН України. *Автохтонні та інтродуковані рослини України*. 2013. Вип. 9. С. 88–91.
3. Копилова Т. В. Культивування представників роду *Pyracantha* M.Роем. в Україні та світі. *Автохтонні та інтродуковані рослини України*. 2014. Вип. 10. С. 19–26.
4. Копилова Т. В. Зимостійкість та морозостійкість представників роду *Pyracantha* M.Роем. в умовах Правобережного Лісостепу України. *Автохтонні та інтродуковані рослини України*. 2015. Вип. 11. С. 105–111.
5. Копылова Т.В. Технология семенного размножения представителей рода *Pyracantha* M.Роем. в условиях Правобережной Лесостепи Украины // *Hortus botanicus*. 2015. Т. 10. С. 146–152. URL: <http://hb.karelia/ru/journal/article.php?id=2862> (Дата обращения 12.01.2016)
6. Копилова Т.В. Посухостійкість представників роду *Pyracantha* M.Роем. в умовах інтродукції у Правобережному Лісостепу України. *Вісник Київського Національного університету ім. Тараса Шевченка*. 2016. 1(34). С. 57–61.
7. Копилова Т.В. Сезонні ритми росту і розвитку представників роду *Pyracantha* Роем. у Правобережному Лісостепу України. *Інтродукція рослин*. 2016. № 3 (71). С. 49–56.
8. Копилова Т. В. Декоративні властивості представників роду *Pyracantha* Роем. і їх використання для створення моносадів в умовах Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України. *Автохтонні та інтродуковані рослини України*. 2016. Вип. 12. С. 106–116.

9. Копилова Т.В. Вплив освітлення на ріст і розвиток представників роду *Pyracantha* Rоem. в умовах інтродукції у Правобережному Лісостепу України. *Інтродукція рослин*. 2018. № 1 (77). С 32–40.

10. Копилова Т.В. Використання представників роду *Pyracantha* М.Роем. при створенні моно саду. *Автохтонні та інтродуковані рослини України*. 2018. Вип. 14. С. 59–64.

11. Копилова Т.В. Історія вивчення роду *Pyracantha* М.Роем. *Місцеві і чужорідні рослини*. 2019. Вип. 16. С.50–57.

Матеріали наукових конференцій

1. Сергеева (Копилова) Т.В. Історія інтродукції видів роду піраканта *Pyracantha* Rоem. в Національному дендропарку "Софіївка" НАНУ : матеріали XII з'їзду Українського ботанічного товариства. (м. Одеса, 15-18 травня 2006). Одеса, 2006. С. 231.

2. Сергеева (Копилова) Т.В. Особливості живцювання видів роду *Pyracantha* Rоem. в Національному дендропарку «Софіївка» – НДІ НАН України *Різноманіття фітобіоти: шляхи відновлення, збагачення і збереження. Історія та сучасні проблеми* : матеріали міжнар. наук. конф. (м. Кременець, 18-23 червня 2007 р.). Кременець–Тернопіль: Вид-во «Підручники і посібники», 2007. С.202.

3. Sergeeva (Kopylova) T.V. Prospects of *Pyracantha coccinea* M. Rоem. Usage in medicine, cosmetics, phytomelioration and other branches. *Dzikiе rośliny jadalne — zapomniany potencjał przyrody: mat. конф. Przemysł-Bolestraszyce 13 września 2007r.* Bolestraszyce, S. 151–159.

4. Сергеева (Копилова) Т.В. Розмноження видів та форм роду *Pyracantha* М. Rоem. здерев'янілими живцями в умовах Національного дендропарку «Софіївка» НАНУ *Біологія: від молекули до біосфери* : матеріали III Міжнародної конференції молодих науковців (м. Харків, 18-21 листопада). Харків : СПД ФО Михайлов Г.Г., 2008. С.251–252.

5. Сергеева (Копилова) Т.В. Видове різноманіття роду *Pyracantha* М. Rоem. *Еволюція рослинного світу в природному і культивному*

середовищі : зб. тез доп. Міжнар. наук. конф. (м. Умань 20–23 жовтня 2009 р.). Умань : НДП «Софіївка» НАН України, Ум. ком. видавничо-поліграфічне під-во, 2009. С. 47–48.

6. Копилова Т.В. Еколого-біологічна оцінка деяких представників роду *Pyracantha* М.Роем. *Теоретичні та прикладні аспекти збереження біорізноманіття*: матеріали наук. конф. молодих дослідників, 4-7 черв. 2013 р. Умань, С. 92.

7. Копилова Т.В. Посухостійкість представників роду *Pyracantha* М.Роем. в Правобережному Лісостепу *Міжнародні проблеми садово-паркового мистецтва* : зб. наук. праць за матеріалами міжнар. наук. конф. 2015 р. Умань : ВПЦ «Візаві» (Видавець «Сочінський»), 2015. С. 100–103.

8. Копилова Т.В. Деякі особливості насінневого розмноження видів роду *Pyracantha* М.Роем. в умовах Правобережного Лісостепу України Деякі особливості насінневого розмноження видів роду *Pyracantha* М.Роем. в умовах Правобережного Лісостепу України. *Охорона біорізноманіття та історико-культурної спадщини у ботанічних садах та дендропарках* : матеріали міжн. наук. конф. 2015 р. Умань : ВПЦ «Візаві» (Видавець «Сочінський»), 2015. С. 86–89.

9. Копилова Т.В. Сезонні ритми розвитку представників роду *Pyracantha* Роем. в умовах Національного Дендропарку "Софіївка" НАН України. *Теоретичні та прикладні аспекти збереження біорізноманіття* : матеріали наук. конф. молодих дослідників (6–8 вересня 2016 р.) Умань : ВПЦ «Візаві» (Видавець «Сочінський»), 2016. С. 33–35.

10. Копилова Т.В. Деякі історичні аспекти вивчення роду *Pyracantha* М.Роем. *Етноботанічні традиції в агрономії, фармації та садовому дизайні*: матеріали міжнар. наук. конф., присвяченої року культурної спадщини у Європі. (4-7 липня 2018 р.) Умань : ВПЦ «Візаві» (Видавець «Сочінський М. М.»), 2018. С. 126–132.

11. Копилова Т.В. Життєздатність насіння *Pyracantha coccinea* M.Roem. з колекції національного дендропарку «Софіївка» НАН України *Стратегії збереження рослин у Ботанічних садах та дендропарках* : матеріали міжнар. наук. конф., присвяченої 90-річчю від дня народження чл.-кор. НАН України, д.б.н., проф. Т.М. Черевченко. (25-27 лютого 2019 р.), 2019. Київ : В-во Ліра-КС. 236–237.

12. Копилова Т. В., Пономаренко В. О. "Особливості розмноження селекційного матеріалу представників роду *Pyracantha* M.Roem. в умовах інтродукції". *Селекційно-генетична наука і освіта (Парієві читання)*. Матеріали ІХ між нар. наук. конф. (19 березня 2020 р.), 2020. Умань. С. 79–81.

13. Копилова Т.В., Коджебаш А.П. Представники роду *Pyracantha* M.Roem. в медицині косметології, кулінарії. *Етноботанічні традиції в агрономії, фармації та садовому дизайні* : матеріали ІІІ міжнар. наук. конф., присвяченої Міжнародному року здоров'я рослин (6–9 липня 2020 року), 2020. Умань. С. 164–168.

ЗМІСТ

ВСТУП	16
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	21
1.1. Систематичне положення роду <i>Pyracantha</i> M.Roem.....	21
1.2. Загальна морфологічна характеристика роду <i>Pyracantha</i> M.Roem.....	29
1.3. Природні та культигенні ареали видів роду <i>Pyracantha</i> M.Roem.....	32
РОЗДІЛ 2. ПРИРОДНІ УМОВИ, ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИКА	
ДОСЛІДЖЕНЬ	44
2.1. Характеристика об'єктів досліджень.....	44
2.2. Природні умови регіону досліджень.....	46
2.3. Методика досліджень.....	51
РОЗДІЛ 3. БІОЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИДІВ РОДУ	
<i>PYRACANTHA</i> M.ROEM.	55
3.1. Біоморфологічні особливості росту та розвитку	55
3.1.1. Морфологічний аналіз.....	55
3.1.2. Феноспектральний аналіз ритму розвитку.....	72
3.1.3. Початкові етапи онтогенезу.....	80
3.1.4. Сезонний ріст пагонів.....	86
3.2. Біологія цвітіння та плодоношення.....	89
3.3. Екологічні властивості.....	95
3.3.1. Морозо- та зимостійкість.....	95
3.3.2. Посухостійкість.....	103
3.3.3. Світловибагливість та тіневитривалість.....	113
3.3.4. Вибагливість щодо родючості ґрунту.....	120
3.3.5. Шкідники та хвороби.....	122
РОЗДІЛ 4. РОЗМНОЖЕННЯ РОСЛИН ВИДІВ РОДУ <i>PYRACANTHA</i>	
M.ROEM. У КУЛЬТУРІ	129
4.1. Насінне розмноження.....	129
4.2. Вегетативне розмноження.....	134

РОЗДІЛ 5. ДЕКОРАТИВНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ВИДІВ РОДУ <i>Pyracantha</i> M.ROEM. В ЗЕЛЕНОМУ БУДІВНИЦТВІ.....	146
5.1. Комплексна оцінка декоративності рослин <i>Pyracantha</i> M.Роем.....	146
5.2. Особливості використання видів <i>Pyracantha</i> M.Роем. в озелененні.....	157
5.3. Використання рослин роду <i>Pyracantha</i> M.Роем. в інших галузях.....	162
РОЗДІЛ 6. ПІДСУМКИ ІНТРОДУКЦІЇ ВИДІВ РОДУ <i>Pyracantha</i> M.ROEM. В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ.....	166
6.1. Оцінка успішності інтродукції видів <i>Pyracantha</i> M.Роем. в Правобережному Лісостепу України.....	166
ВИСНОВКИ.....	174
ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	177
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	178
ДОДАТКИ.....	205

ВСТУП

Актуальність теми. Потреба у збільшенні та розширенні асортименту кущових рослин, рекомендованих для озеленення, стимулює впровадження в культуру нових декоративних видів. Колекції рослин, зібраних в наукових центрах інтродукції є банком їх генетичних ресурсів, що є основою для глибокого вивчення екології, біології росту й розвитку рослин, обґрунтування оптимальних умов їх вирощування і використання та збереження їх *ex situ*.

Такими цінними декоративними, лікарськими, харчовими, медоносними рослинами є інтродуценти роду *Pyracantha* M.Roem. Перших представників роду *Pyracantha*, а саме *P. coccinea*, було введено в культуру в 1629 р. в західній частині Південного берега Криму. На сьогодні в Україні рід *Pyracantha* представлений 5 видами.

Ряд питань, які пов'язані з культивуванням і вивченням біологічних особливостей рослин роду *Pyracantha*, фрагментарно досліджено вітчизняними та зарубіжними вченими (Rehder, 1949; Krüssmann, 1965; Kalkman, 1988; Куліков 1983; Кохно, 1994; Egolf & Andrick, 1995; Голубев, 1996; Калініченко, 2003; Трофименко, Пархоменко, 2005; Aldasoro, Aedo & Navarro, 2005; Глухов, Остапко, 2006; Тахтаджян, 2009; Кирієнко, 2011 та ін.).

Проведення комплексних досліджень біолого-екологічних особливостей, розмноження, оцінка декоративності та способів використання в озелененні та декоративному садівництві, поповнення колекції рослинами видів роду *Pyracantha* є актуальним у науковому і практичному аспектах.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота виконана впродовж 2005–2019 рр. у відділі дендрології та паркобудівництва Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України, є складовою частиною наукових робіт за темами: «Вивчення еколого-біологічних інтродукованих в Правобережному Лісостепу України деревних, кущових і трав'янистих рослин та використання їх у культурі»

(номер держреєстрації 0104U000383), «Модифікація існуючих технологій вегетативного розмноження інтродукованих декоративних рослин для розсадників Правобережного Лісостепу України», «Теоретичні основи моніторингу таксації та інвентаризації багаторічних насаджень в історичних парах України» (номер держреєстрації 0112U002030), «Теоретичні та практичні засади формування і утримання монокультурних та тематичних садів» (номер держреєстрації 0114U000064).

Мета і завдання досліджень. *Мета роботи* – з’ясувати біоекологічні особливості рослин видів роду *Pyracantha* в умовах культури у Правобережному Лісостепу України, розробити наукові основи з розмноження та використання декоративних культур в озелененні.

Об’єкт дослідження – біолого-екологічні особливості рослин видів роду *Pyracantha* та наукові основи розмноження і використання в умовах Правобережного Лісостепу України.

Предмет дослідження – інтродуковані у Правобережний Лісостеп України представники роду *Pyracantha*.

Методи дослідження – інтродукційні, польові, лабораторні, морфологічні, біометричні, експедиційні та статистичні.

Завдання досліджень:

1. Проаналізувати літературні джерела з систематики, біології, екології та репродукції рослин роду *Pyracantha* в природних умовах та в культурі.

2. З’ясувати сезонний ритм розвитку вегетативних та генеративних органів, визначити тривалість органічного та вимушеного спокою рослин видів роду *Pyracantha* в умовах Правобережного Лісостепу України.

3. Встановити стійкість рослин роду *Pyracantha* до абіотичних чинників навколишнього середовища.

4. Опрацювати наукові засади ефективних способів насінного та вегетативного розмноження *Pyracantha* в умовах інтродукції.

5. Оцінити декоративність рослин роду *Pyracantha* та розробити рекомендації щодо використання рослин виду в озелененні.

6. Надати комплексну оцінку успішності інтродукції та встановити перспективи культивування рослин роду *Pyracantha* в умовах Правобережного Лісостепу України.

7. Збагатити колекційний фонд представників роду *Pyracantha* НДП «Софіївка» НАН України.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше в умовах Правобережного Лісостепу України одержано оригінальні дані з біолого-екологічних особливостей рослин роду *Pyracantha*, які походять з різних флористичних областей. З'ясовано особливості сезонного ритму та розвитку, зокрема тривалість органічного та вимушеного спокою, охарактеризовано фенологічні фази інтродуцентів у період вегетації, а також їхню узгодженість з погодно-кліматичними умовами регіону досліджень. Визначено посухо-, морозо-, зимостійкість та світловибагливість досліджених рослин. Визначено морфометричні параметри плодів, насіння, листків рослин роду *Pyracantha* (форма, розмір, маса, колір). Оптимізовано методи вегетативного розмноження за використання різних біологічно активних речовин та субстратів. Визначено ефективні способи передпосівної підготовки насіння рослин модельних видів роду *Pyracantha*. Оцінено успішність інтродукції та перспективність використання представників роду *Pyracantha* в умовах Правобережного Лісостепу України.

Практичне значення отриманих результатів. На основі комплексного вивчення біолого-екологічних особливостей рослин роду *Pyracantha* визначено перспективи їх використання в парко- та зеленому будівництві і декоративному садівництві в умовах Правобережного Лісостепу України. Розроблено рекомендації щодо насінного та вегетативного розмноження, вирощування та використання в озелененні представників роду *Pyracantha*. Збагачено колекцію рослин роду *Pyracantha* на базі Національного дендропарку «Софіївка» НАН України. Садивний

матеріал рослин роду *Pyracantha* використано в паркових насадженнях цієї установи та для озеленення інших об'єктів Правобережного Лісостепу України, що підтверджено актами впровадження.

Особистий внесок здобувача. Дисертаційна робота є самостійним завершеним дослідженням здобувача. Автором самостійно здійснено інформаційний пошук, опрацьовано літературні першоджерела та методики виконання дослідів. За результатами експедиційних, стаціонарних, польових та лабораторних досліджень самостійно виконано обробку, аналіз та узагальнення експериментальних даних, впроваджено посадковий матеріал. Дослідження потенційної морозостійкості за допомогою методу прямого проморожування проведено спільно зі співробітниками лабораторії фізіології Інституту садівництва НААН України. Результати досліджень відображено в дисертації та наукових працях, де права співавторів не порушено.

Апробація результатів досліджень. Результати роботи були представлені на засіданнях відділу дендрології та паркобудівництва, Вченої ради Національного дендропарку «Софіївка» НАН України, міжвідомчого наукового семінару «Автохтонні та інтродуковані рослини» НДП «Софіївка» НАНУ та на розширеному засіданні Вченої ради НБС імені М.М. Гришка. Основні матеріали дисертаційної роботи доповідались та обговорювались на: міжнародній науковій конференції «*Старовинні парки і ботанічні сади – наукові центри збереження біорізноманіття та охорона історико-культурної спадщини*» (Умань, 2006); конференції з актуальних питань розвитку декоративного садівництва і розсадництва в Україні (Ялта, 2006); XII з'їзді Українського ботанічного товариства (Одеса, 2006); міжнародній конференції «*Їстівні дикі рослини – забутий потенціал природи*» (Болістрашице, 2007); міжнародній науковій конференції «*Різноманіття фітобіоти: шляхи відновлення, збагачення і збереження. Історія та сучасні проблеми*» (Кременець, 2007); III міжнародної наукової конференції «*Старовинні парки і ботанічні сади: проблеми та перспективи функціонування*» (Біла Церква, 2008); III міжнародній науковій конференції

молодих науковців *«Біологія: від молекули до біосфери»* (Харків, 2008); міжнародній науковій конференції *«Еволюція рослинного світу в природному і культивному середовищі»* (Умань, 2009); науковій конференції молодих дослідників *«Теоретичні та прикладні аспекти збереження біорізноманіття»* (Умань, 2013); міжнародній науковій конференції *«Актуальні проблеми садово-паркового мистецтва»* (Умань, 2015); міжнародній науковій конференції *«Охорона біорізноманіття та історико-культурної спадщини у ботанічних садах та дендропарках»* (Умань, 2015); науковій конференції молодих дослідників *«Теоретичні та прикладні аспекти збереження різноманіття»* (Умань, 2016); міжнародній науковій конференції *«Етноботанічні традиції в агрономії, фармації та садовому дизайні»* (Умань, 2018); всеукраїнській науковій конференції *«Проблеми збереження та збагачення рослинного різноманіття в ботанічних садах і дендропарках»* (Умань, 2018); науковій конференції *«Стратегії збереження рослин у Ботанічних садах та дендропарках»* (Київ, 2019); IX міжнародній науковій конференції *«Селекційно-генетична наука і освіта (Парієві читання)»* (Умань, 2020); III міжнародній науковій конференції *«Етноботанічні традиції в агрономії, фармації та садовому дизайні»* (Умань, 2020).

Публікації. За матеріалами дисертаційного дослідження опубліковано 24 наукові праці, з яких 10 у фахових наукових виданнях України, 1 в науковому електронному зарубіжному виданні, 13 у збірниках матеріалів та тез міжнародних, всеукраїнських наукових конференцій.

Структура та обсяг дисертації. Дисертаційна робота представлена у вигляді рукопису і викладено на 205 сторінках комп'ютерного тексту. Складається зі вступу, шести розділів, висновків, практичних рекомендацій, списку використаних джерел та 5 додатків. Фактичний матеріал систематизовано в 41 таблиці та ілюстровано 64 рисунками. Список використаних джерел охоплює 286 публікацій, з яких 60 іноземними мовами.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Систематичне положення роду *Pyracantha* M.Roem.

Рід *Pyracantha* у філогенетичних і молекулярних системах класифікації рослин входить до складу родини шипшинові – Rosaceae Juss. порядку Rosales Berch.et J.Presl., яка загалом налічує 90 родів і 2520 видів (Stevens, 2013) [281]. За іншими даними – 118 родів, видів – 3500 (Камелин, 2001) [72]. Автором родини Rosaceae вважають Антуана Лорана де Жусьє (Jussieu, 1789). Вивченням номенклатури, систематики та видового складу родини Rosaceae займалося багато вчених [9, 35, 71, 120, 226, 228, 230, 242, 243, 250, 251, 256, 261, 278, 281, 283 та ін.].

У родині Rosaceae розпізнають 4 підродини (Гладкова, 1972), насамперед за морфологією плодів, та на підставі відмінностей в основних хромосомних числах. Spiraeoideae – плід–листянка, рідко коробочка, Rosoideae Arn. – плоди горішки, багатогорішки, багатокістянки, Maloideae (= Pyroideae) – плід – яблуко, Prunoideae – плід – кістянка [35]. Багато авторів в залежності від наявності прилистків, будови чашечки, гіпантію, гінцею, плоду та інших ознак розрізняють від 3 до 12 підродин [220]. В 1847 році Рьомер описав представників роду *Pyracantha*, і відніс до порядку Rosiflorae, родини Potaceae [278].

Сформований на початку минулого сторіччя синопсис родів підродини Maloideae у складі родини Rosaceae з певними відхиленнями у його близькому до класичного стану підтримують чимало авторів [226, 228, 272]. Проте, все більше доказів наводиться стосовно доцільності ревізії родини Rosaceae щодо перегрупування основних систематичних одиниць з одночасною ліквідацією підродини Maloideae [242, 251, 272].

А. Тахтаджян, у перевиданій 2009 року праці «Flowering Plants», запропонував нову версію своєї системи квіткових рослин, перероблену з урахуванням останніх результатів молекулярної філогенетики [268, 283]. Зокрема, в родині Rosaceae, він виділяє підродину Pyroideae (Maloideae)

об'єднавши в ній 27 родів у 4 трибах, де рід *Pyracantha* визначений з-поміж триби Crataegeae (табл.1.1.1.)

Таблиця 1.1.1.

Синопис родів Pyroideae (Maloideae) за А. Тахтаджаном (2009)

Триба	Рід
Kageneckieae	<i>Kageneckia</i> Ruiz & Pav.
Lindleyieae	<i>Vauquelinia</i> Correa ex Bonpl.; <i>Lindleya</i> Kunth.
Maleae	<i>Photinia</i> Lindl. (у тому числі/including <i>Stranvaesia</i> Lindl.); <i>Heteromeles</i> M.Roem.; <i>Eriobotrya</i> Lindl.; <i>Rhaphiolepis</i> Lindl.; <i>Sorbus</i> L.; <i>Chamaespilus</i> Medik.; <i>Aronia</i> Medik.; <i>Amelanchier</i> Medik.; <i>Pyrus</i> L.; <i>Malus</i> Mill.; <i>Eriolobus</i> M.Roem.; <i>Peraphyllum</i> Nutt.; <i>Docynia</i> Decne.; <i>Cydonia</i> Mill.; <i>Pseudocydonia</i> C.K.Schneid.; <i>Chaenomeles</i> Lindl.
Crataegeae	<i>Cotoneaster</i> Medik.; <i>Malacomeles</i> (Decne.) Engl.; <i>Chamaemeles</i> Lindl.; <i>Pyracantha</i> M. Roem.; <i>Crataegus</i> L.; <i>Mespilus</i> L.; <i>Hesperomeles</i> Lindl.; <i>Osteomeles</i> Lindl.

За даними аналізу підродин з родини Rosaceae, що виконали науковці різних університетів США, Канади й Швеції за шести ядерними (18S, gbssi1, gbssi2, ITS, rpg1, rpo) і чотирма хлоропластними (matK, ndhF, rbcL, and trnL-trnF) ділянками ДНК-послідовностей [241, 273, 279], монофілетичною виявилась тільки підродина Rosoideae (Juss.) Arn., з основним числом хромосом $x=7$ або 8, якщо не враховувати трибу Dryadeae ($x=9$). Натомість підродини Prunoideae і Maloideae у традиційному розумінні виявилися парафілетичною, а Spiraeoideae – поліфілетичною групами. На цій підставі ранг перших двох підродин пропонується знизити до триби, і разом з іншими спіреїдними трибами об'єднати в одну монофілетичну (24 роди) підродину Spiraeoideae C. Agardh., з $x=8, 9, 15$ або 17. Відтак до підродини Spiraeoideae було включено надтрибу Pyrodae Camp., Ev., Morg. et Dick. з трибою Pygeae Baill. ($x=17$, за винятком роду *Vauquelinia* Correa ex Humb. et Bonpl. з $x=15$), підтриба якої Pyginae поглинула більшість родів підродини Maloideae, втім числі рід *Pyracantha*. Рід *Pyracantha* є поліфілітичним і має диплоїдний набір хромосом $2n = 34$ (Phipps et al., 1990; Guo et al., 2009) [274, 253]. Таке розширення підродини Spiraeoideae дало підстави визначити систематичне положення роду *Pyracantha* у межах родини Rosaceae таким чином: родина –

Rosaceae Juss., підродина – Spiraeoideae C. Agardh, триба – Pyreae Baill., підтриба – Pyrinae Dumort., рід – *Pyracantha* M.Roem. [241].

Однак у зв'язку із входженням колишньої підродини *Amygdaloideae* до складу новосформованої підродини *Spiraeoideae* виникла потреба у зміні назви цієї підродини. Згідно з Міжнародним кодексом номенклатури водоростей, рослин та грибів (ICBN) назви таксонів мають відповідати найраніше опублікованій назві, тож для підродини, що об'єднує *Spiraeoideae*, *Maloideae* і *Amygdaloideae* пріоритетною є назва *Amygdaloideae*; для триби *Pyreae* – назва *Maleae* Small.; для підтриби *Pyrinae* – назва *Malinae* Rev. (Article 19.5, ex. 5). Хоча згадані новації потребують більш глибокого осмислення і дослідження філогенетичних зв'язків у межах такої, дещо штучної підродини, як *Amygdaloideae*, однак не зважати на них не можна.

Вивчаючи систематичне положення роду *Pyracantha* ми проаналізували різні, за рівнем дослідження, системи класифікації рослин і можемо частково прослідкувати зміну поглядів на філогенетичні зв'язки роду (табл. 1.1.2.). Проте, слід відмітити відносну стабільність розташування роду *Pyracantha* в межах основних таксонів вищих рангів.

Таблиця 1.1.2.

Систематичне положення роду *Pyracantha*

Таксон	Системи класифікації рослин		
	Engler (1903)	Тахтаджян А.Л. (2009)	APG IV
Division	Embryophyta siphonogama	Magnoliophyta	Magnoliophyta
Subdivision	Angiospermae	—	—
Classis	Dicotyledoneae	Magnoliopsida (Dicotyledons)	Magnoliopsida
Subclassis	Archichlamydeae	Rosidae	Eurosids I (Fabids)
Superordo	—	Rosanae	—
Ordo	Rosales	Rosales	Rosales
Subordo	Rosineae	—	—
Familia	Rosaceae	Rosaceae	Rosaceae
Subfamilia	Pomoideae	Pyroideae (Maloideae)	Amygdaloideae
Tribus	—	Crataegeae	Pyreae (Maleae)
Subtribus	—	—	Pyrinae (Malinae)
Genus	<i>Pyracantha</i>	<i>Pyracantha</i>	<i>Pyracantha</i>

Згідно даних сучасних систем класифікації покритонасінних рослин APG IV (2016 р.) [230] родина Rosaceae Juss. належить до порядку Rosales Perleb.

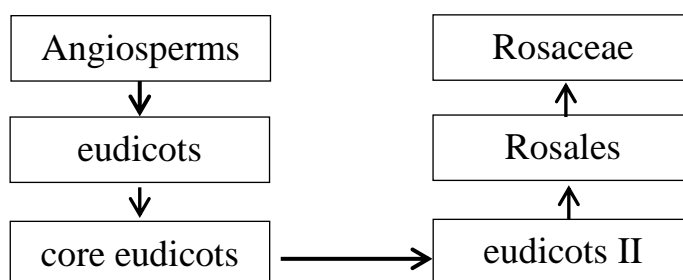


Рис. 1.1.1. Систематичне положення родини Rosaceae згідно APG I.

Проаналізувавши доступні публікації та електронні бази даних щодо таксономії роду *Pyracantha* ми нарахували 11 видів (табл. 1.1.3, рис. 1.1.1.). 2 міжвидових таксони та близько 350 сортів [104, 190, 283]. Найбільш детальні описи роду *Pyracantha* у сучасній літературі належать А.Л. Тахтаджяну (Тахтаджян, 2009), М.А. Кохну (Кохно, Курдюк, 1994), Н.М. Трофименко, Л.І. Пархоменку (Кохно та ін., 2005., О.А. Калініченку (Калініченко, 2003), Г.В. Кулікову (Куліков, 1983), С.В. Кирієнко (Кирієнко, 2011), Д. Еголфу та А. Ендрік (Egolf & Andrick, 1995), К. Калкману (Kalkman, 1988), І. Крюссману (Krüssmann, 1965), А. Редеру (Rehder, 1949), Бейлі Л.Х. (Baily, 1901) та ін. [51, 70, 84, 118, 120, 130, 226, 236, 248, 276, 281–283].

Таблиця 1.1.3.

Таксономія роду *Pyracantha*

Вид	Рік	Синонім	Внутрішньо-видовий таксон	Народні назви
<i>P. angustifolia</i> (Franch.)C.K.Schneid.	1906	<i>Cotoneaster angustifolius</i> Franch		Orange fjrethorn (Австралія); Yellow fjrethorn (Англія); Geelbranddoring (Африка) Zhai ye huo ji (Китай)
<i>P. atalantioides</i> (Hance) Stapf.	1926	<i>Crataegus pyracantha</i> Hemsl.; <i>Mespilus loureiri</i> Kostel.; <i>P. discolor</i> Rehder.; <i>P. gibbsii</i> A.B.Jacks.; <i>P. loureiri</i> (Kostel.) Merr.; <i>Sportella atalantioides</i> Hance.		

Вид	Рік	Синонім	Внутрішньо-видовий таксон	Народні назви
<i>P. angustifolia</i> (Franch.)C.K.Schneid.	1906	<i>Cotoneaster angustifolius</i> Franch		Orange fjrethorn (Австралія); Yellow fjrethorn (Англія); Geelbranddoring (Африка) Zhai ye huo ji (Китай)
<i>P. atalantioides</i> (Hance) Stapf.	1926	<i>Crataegus pyracantha</i> Hemsl.; <i>Mespilus loureiri</i> Kostel.; <i>P. discolor</i> Rehder.; <i>P. gibbsii</i> A.B.Jacks.; <i>P. loureiri</i> (Kostel.) Merr.; <i>Sportella atalantioides</i> Hance.		
<i>P. coccinea</i> M.Roem.	1847	<i>Cotoneaster pyracantha</i> (L.) Spach.; <i>Crataegus pauciflora</i> André; <i>Crataegus pyracantha</i> (L.) Medik.; <i>Gymnopyrenium pyracantha</i> (L.) Dulac.; <i>Mespilus pauciflora</i> Poir.; <i>Mespilus pyracantha</i> L.; <i>Pyracantha coccinea</i> var. <i>pauciflora</i> (Poir.) Dippel.; <i>Pyracantha lucida</i> de Vos.; <i>Pyracantha pauciflora</i> (Poir.) M.Roem.; <i>Pyracantha pyracantha</i> (L.) Voss.; <i>Pyracantha spinosa</i> de Vos.; <i>Pyracantha vulgaris</i> Lothelier.; <i>Timbalia pyracantha</i> (L.) Clos	<i>P. coccinea</i> var. <i>implexa</i> Lavallée; <i>Pyracantha coccinea</i> var. <i>lalandei</i> hort. ex Dippel.; <i>Pyracantha coccinea</i> var. <i>lalandei</i> Lavallée.	Scarlet fjrethorn, Firethorn, Pyracanth (Англія) Espinheiro-ardente, Sarça-ardente, Sarça-de-moisés (Португалія) Espino de fuego (Іспанія)
<i>P. crenulata</i> (Roxb. ex D.Don) M.Roem.	1847	<i>Cotoneaster crenulata</i> (D. Don) K. Koch.; <i>Crataegus crenulata</i> (D.Don) Roxb.; <i>Crataegus pyracantha</i> var. <i>crenulata</i> (D.Don)Loudon; <i>Pyracantha chinensis</i> M.Roem.; <i>Pyracantha</i>	<i>P.crenulata</i> var. <i>crenulata</i> ; <i>P. crenulata</i> var. <i>emarginata</i> J.E.Vidal; <i>P.crenulata</i> 'Flava'; <i>P. crenulata</i> forma flava	Himalayan fjrethorn, Nepalese fjrethorn (Англія) Nepal fjrethorn (Австралія, Англія) Rooivuurddoring (Африка) Xi ye xi yuan chi huo ji, Xi yuan chi huo ji, Xi yuan chi huo ji

Вид	Рік	Синонім	Внутрішньо-видовий таксон	Народні назви
<i>P. angustifolia</i> (Franch.)C.K.Schneid.	1906	<i>Cotoneaster angustifolius</i> Franch		Orange fjrethorn (Австралія); Yellow fjrethorn (Англія); Geelbranddoring (Африка) Zhai ye huo ji (Китай)
<i>P. atalantioides</i> (Hance) Stapf.	1926	<i>Crataegus pyracantha</i> Hemsl.; <i>Mespilus loureiri</i> Kostel.; <i>P. discolor</i> Rehder.; <i>P. gibbsii</i> A.B.Jacks.; <i>P. loureiri</i> (Kostel.) Merr.; <i>Sportella atalantioides</i> Hance.		
		<i>rogersiana</i> (A.B.Jackson) Hort. ex ColtmanRogers; <i>Cotoneaster pyracantha</i> E.Pritz; <i>Crataegus pyracantha</i> Brandis; <i>Mespilus pyracantha</i> D. Don.	Meun.; <i>P. crenulata</i> var. <i>kansuensis</i> Rehder	(Китай)
<i>P. densiflora</i> T.T.Yu	1963			
<i>P. fortuneana</i> (Maxim.) H.L.Li	1944	<i>Pyracantha crenatoserrata</i> (Hance) Rehd. <i>Photinia crenatoserrata</i> Hance; <i>Photinia fortuneana</i> Maxim.; <i>P. crenulata</i> C.K.Schneid., <i>P.crenulata</i> var. <i>yunnanensis</i> M.Vilm. ex Mottet, <i>P. gibbsii</i> var. <i>yunnanensis</i> Osborn, <i>P. yunnanensis</i> (M.Vilm. ex Mottet) Chitt.		Broadleaf fjrethorn (Австралія)
<i>P. heterophylla</i> T.B. Chao & Z.X. Chen	1997			
<i>P. inermis</i> J.E.Vidal	1948	<i>Pyracantha mekongensis</i> T.T.Yu		
<i>P. koidzumii</i> (Hayata) Rehder	1920	<i>Cotoneaster formosanus</i> Hayata; <i>Cotoneaster koidzumii</i> Hayata; <i>Cotoneaster taitoensis</i> Hayata; <i>Pyracantha formosana</i>		Tan wan huo ji (Китай) Formosa pyracantha, Santa Cruz pyracantha, Red berry fjrethorn,

Вид	Рік	Синонім	Внутрішньо-видовий таксон	Народні назви
<i>P. angustifolia</i> (Franch.)C.K.Schneid.	1906	<i>Cotoneaster angustifolius</i> Franch		Orange fjrethorn (Австралія); Yellow fjrethorn (Англія); Geelbranddoring (Африка) Zhai ye huo ji (Китай)
<i>P. atalantioides</i> (Hance) Stapf.	1926	<i>Crataegus pyracantha</i> Hemsl.; <i>Mespilus loureiri</i> Kostel.; <i>P. discolor</i> Rehder.; <i>P. gibbsii</i> A.B.Jacks.; <i>P. loureiri</i> (Kostel.) Merr.; <i>Sportella atalantioides</i> Hance.		
		Kaneh.; <i>Pyracantha koidzumii</i> var. <i>taitoensis</i> (Hayata) Masam.		Formosa fjrethorn (Англія)
<i>P. stoloniformis</i> T.B. Chao & Z.X. Chen	1997			

J.J. Aldasoro, C. Aedo & C. Navarro в 2005 році узагальнивши дослідження різних авторів, стверджують, що залишки представників роду *Pyracantha* представлені у відкладеннях міоцену та олігоцену в Північній Америці, Західній і Східній Європі та Центральній Азії [228] (табл. 1.1.4.).

Таблиця 1.1.4.

Відомості про викопні рештки роду *Pyracantha*

Епоха	Географічна область	Культивар	Автор
олігоцен	Зах. Європа (Італія)	<i>Pyracantha</i> spec.	Eberle, 1965
	Зах. Європа (Альтенбург, Німеччина)	<i>Pyracantha kräuselii</i> H. Walther. <i>P. acuticarpa</i> (C. Reid & E. Reid) Szafer	Mai & Walther, 1978
	Північна Америка (Bridge Creek Flora, Орегон)	<i>Pyracantha</i> spec.	Meyer & Manchester, 1997
міоцен	Сх. Європа (Старе Глівіце, Польща)	<i>Pyracantha acuticarpa</i> Reid.	Szafer, 1961
	Центральна Азія	<i>Pyracantha</i> spec.	Kryshtopovich & Baikovskaja, 1965

За опрацьованими нами літературними джерелами Карлом Ліннеєм (Linnaeus, 1753) [262] до групи Icosandria Pentagynia було включено види з п'ятьма маточками. Зокрема *Pyracantha* він відніс до роду *Mespilus*. *M. germanica* L. разом з низкою видів, що нині входять до інших родів, і назвав її *Mespilus pyracantha* L. Згодом Медікус (Medicus, 1789) [269] перевизначив *Pyracantha* як, *Crataegus pyracantha*. Джон Лаудон (Loudon, 1838) [265] в «Arboretum et fruticetum Britannicum» запропонував першу класифікацію роду *Crataegus*, розмістивши його види в 14 секціях, в одній з яких була *Pyracantha*. Натомість Едуард Спач (Spach, 1834) [280] у «Histoire naturelle des végétaux: Phanérogames», за будовою квіток та плодів, відніс цей вид до родини *Pomaceae*, роду *Cotoneaster* як *Cotoneaster Pyracantha* Spach. = *Mespilus Pyracantha* Linn. Невдовзі у 1847 році М. Й. Рьомером назву було уточнено як *Pyracantha coccinea* (Roemer, 1847) [104, 278].

В Україні перші представників роду, а саме *P. coccinea* M.Roem., були введені в культуру у 1629 році на західній частині Південного берега Криму (Кохно, 2005) [120]. Г.Е. Гроссет, зазначав, що найбільш термофільні середземноморські вічнозелені види такі як *Arbutus andrachne*, *Ruscus ponticus*, *Pyracantha coccinea*, *Jasminum fruticans*, могли з'явитися лише після обледеніння, ймовірно, в результаті заносу їх з середземноморських країн птахами, вітром чи колоністами (Гроссет, 1979) [49]. 1833 року в переліку рослин, що поповнили колекцію Кременецького ботанічного саду була *P.coccinea* (L.) M.Roem. (Кохно, Курдюк, 1994) [120].

За даними Д. Еголфа та А. Ендрік вперше про культивування *P. coccinea* в Голандії було згадано в 1594 році, а в Англії та Шотландії в 1629 році, де вона була єдиним видом, допоки в 1830 році було інтродуковано з Гімалаїв *P. crenulata*. В Австрії вирощували *P. coccinea* з 1623 року (Lesel, 1994) [264], а в Австралії була культивована з 1867 року (Csurhes et al., 2016) [245]. В результаті досліджень рослин китайськими вченими було описано *P. angustifolia* (Franch.) C. K. Schneid 1895, *P. atalantioides* (Hance) Stapf. 1907, *P. fortuneana* (Maxim.) H.L. Li 1906, *P. rogersiana* (A.B. Jacks.) Coltm.-Rog., а

незабаром *P. koidzumii* (Hayata) Rehder 1920, три останні види *P. densiflora* Т.Т. Yu, *P. inermis* J.E. Vidal та *P. mekongensis* Т.Т. Yu викликали сумнів через незначні морфологічні зміни [248, 263, 283].

На початку XIX ст. вид *P. coccinea* введений в культуру в США. 1824 року він був включений до William Prince Catalog/ Flushing/ New York, а в 1825 р. Daily National Intelligencer. Engler A. 1915 року в своїй праці «Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie» згадує *P. coccinea* в розділі «Рідкісні види» [249]. 1917 року Wilson E. H. в своїй книзі «Aristocrats of the garden» характеризує *P. coccinea* var. *Lalandii*, *P. crenulata*, *P. angustifolia*, як цінні кущі з Тихоокеанського узбережжя з прекрасними плодами, та рекомендує їх для озеленення садіб. Травник Крістофер Хоббс (1998) [281] вважає, що рослина, яку описував П. Діоскорид в своїй праці «De Materia Medica» як *Crataegus oxyacantha* є насправді піракантою, Джон Паркінсон 1640 р. в своїй праці «Theatrum Botanicum», на відміну від багатьох авторів травників, які впродовж XV–XVII ст. вважали як і Діоскорид, що *Oxyacantha* є видом *Crataegus*, зазначав, що вона виглядає, все ж таки, як *Pyracantha*. 1933 року була перевидана книга Діоскорида під редакцією П. Г. Лоренца де *Crataegus oxyacantha* вказана як *Crataegus pyracantha* – декоративний кущ з маленькими червоними ягодами, до того ж він її не дуже хвалив за «цілющі» властивості. Крім того, *Crataegus oxyacantha* давні греки звали «pyracantha», тобто колючою рослиною з дрібними червоними плодами [104, 285].

Висновки. Проаналізувавши ряд класифікаційних філогенетичних систем, нами було обрано сучасну таксономічну систему класифікації квіткових рослин APG IV, згідно якої рід *Pyracantha* належить до підтриби – (Pyrinae) Malinae Rev., триби – (Pyraceae) Maleae Small., підродині *Amygdaloideae* Arn, родини *Rosaceae* Juss., порядку *Rosales*, підкласу *Rosids.*, слід відмітити відносну стабільність розташування роду *Pyracantha* в межах основних таксонів вищих рангів [230].

1.2. Загальна морфологічна характеристика рослин роду

Pyracantha M.Roem.

Рід *Pyracantha* представлений вічнозеленими та напіввічнозеленими розгалуженими кущами від 1,5 до 6 м заввишки з досить колючими гілками. Кора гладенька, темно-сіра чи чорна, легка, міцна, щільна. Молоді пагони зеленого кольору, пізніше набувають коричневого, червонуватого чи іржавого відтінку, коричнево-сірого, темно-бурого мають сіре опушення. Для всіх видів характерні численні облиствені колючки – перетворені скорочені пагони, що розвиваються з пазушних бруньок водночас з листям, що в перший рік досягають нормальної величини від 0,5 до 3 см. Бруньки дрібні, конічні, вкриті бруньковими лусочками і сховані в листкових піхвах, розміщуються на пагоні поодинокі й чергово. Зачатковий пагін захищений молодими листками, які згорнуті й щільно прилягають один до одного, ззовні опушені.

Листкова пластинка еліптична, ланцетна, обернено-ланцетна при основі звужена, клиноподібна чи тупа, верхівка загострена чи тупа. Край зубчастий, пилчастий, городчастий. Жилкування сітчасте. Квіти актиноморфні з подвійною оцвітиною, дрібні, білі у густих складних щитках, маточково-тичинкові, чашечка квітки утворена п'ятьма чашолистками, віночок – п'ятьма пелюстками, андроцей – 20 тичинками, пиляки бічні жовтого або світло-рожевого кольору, стовпчиків 5, зрослих при основі, зав'язь нижня, гінецей синкарпний повністю занурений в гіпантій, мезоендокарпій лігніфікується, формуючи кісточку, в яких сховане насіння. [2, 3, 51, 54, 95, 166].

Навесні перед розпусканням листків у піраканти є три типи бруньок. Вегетативні – складаються з зачаткових стебла і листків, з них розвиваються вегетативні пагони; змішані – мають зачаткові листки й квітки; зародки бруньок поновлення, що знаходяться у пазухах молодих листків скороченого пагону, який поступово зростає з материнської бруньки. Ці бруньки будуть формуватись деякий час і остаточного розвитку сягнуть лише через рік –

навесні наступного року. В момент розпускання материнської бруньки ці зародки ледь помітні неозброєним оком. Наприкінці літа або восени починається закладання та диференціація листя, а в змішаних бруньках закладаються зародки суцвіть в пазухах наймолодших листків. Взимку вегетативні бруньки заввишки 1,5–3 мм, змішаних 3,5–5 мм. Отже, в січні - лютому в бруньках є дуже скорочені готові пагони, листя яких розпустяться навесні. Зародки дочірніх бруньок з'являються у пазухах нижніх листків скороченого пагону в середині лютого. Подальше їх формування буде повторювати розвиток материнської бруньки, під покривом якої вони утворились, знову почнуть формуватись криючі луски, після зимівлі знову утворюються зародки дочірніх бруньок – й весь цикл повторюється знову (Серебряков, 1952) [193].

У видів роду *Pyracantha* бруньки закладаються в рік, що передує цвітінню. Від стадії меристемного бугорка до повного розвитку пагону проходить 12–14 місяців (з січня до березня наступного року). Суцвіття (в змішаних бруньках) закладаються в вересні – жовтні, квітки диференціюються в грудні-січні, листя – в жовтні. Меристематичні бугорки нових бруньок поновлення в пазухах нижніх листків скороченого ще пагону з'являються у лютому. Розпускаються материнські бруньки в березні. За ступенем сформованості пагонів у бруньках поновлення піраканта, за І.Г. Серебряковим, відноситься до першої групи, представники якої восени мають у бруньках повністю сформований пагін, із зародками суцвіть і квіток включно [193].

Рослини роду *Pyracantha* – полікарпічні, які багаторазово утворюють плоди та насіння упродовж онтогенезу. За визначенням З.Т. Артюшенко, О. О. Фьодорова (1986) плід *Pyracantha* – яблуко [3], М. Г. Ніколаєвої (1985) – маленьке яблуко [168]. За Rohrer, Robertson & Phipps (1991) – кулясті невеликі піренарієподібні яблука [275]. Плід збірний, соковитий, багатонасінний, в утворенні якого, крім зав'язі, беруть участь інші елементи квітки — частина квітколожа, нижні частини пелюсток, чашолистиків та

тичинок. Кулясті, злегка приплюснуті, червоні, коралові, помаранчеві, яскраво-помаранчеві, яскраво-жовті, та жовті з 5 насінинами. Екзокарпій шкірястий, мезокарпій м'ясистий. Насіння дрібне, ребристе, трьохгранне з двох сторін стиснуте сіро-коричневе, коричневе, темно-коричневе, чорне. Насінний шов яскраво виражений. Кількість насінин в плоді постійна – 5 штук. Зародок прямий, крупний з тонким шаром ендосперму [2, 3]. Дозрівають плоди восени, опадають весною наступного року.

Розмножуються представники даного роду насінням, кореневою порослю, стебловими живцями, способом горизонтальних відсадків.

По відношенню до факторів навколишнього середовища рослини роду світлолюбні, посухостійкі, теплолюбні та не вибагливі до ґрунтів [27, 31, 32].

Висновки

Рід *Pyracantha* представлений вічнозеленими та напіввічнозеленими розгалуженими кущами від 1,5 м до 6 м заввишки з досить колючими гілками, репродуктивна здатність яких настає з 5 року. По відношенню до факторів навколишнього середовища рослини роду світлолюбні, посухостійкі, теплолюбні та не вибагливі до ґрунтів.

1.3. Природні та культивні ареали видів роду *Pyracantha* M.Roem.

Природний ареал роду *Pyracantha*, відповідно до запропонованого А.Л. Тахтаджяном (1974) флористичного поділу Земної кулі, знаходиться в Східноазіатській, Середземноморській, Ірано–Туранській областях Голарктичного царства. Північна межа культивний ареал роду *Pyracantha* проходить близько 50⁰ Північної широти, окреслюючи Північну Америку, Північну Європу, Кавказ, Гімалаї, Китай, Японію. Південна 40⁰ Південної широти охоплює Південно-західну Аргентину, Капську область Африки, Південну Австралію, Нову Зеландію (табл. 1.3.1) [1, 202].

За походженням види роду *Pyracantha* умовно розділено на три географічні групи:

I. Середземноморського походження — *P. coccinea* M.Roem.;

II. Гімалайського походження — *P. crenulata* (Roxb. ex D.Don) M.Roem.;

III. Китайського походження — *P. angustifolia* (Franch.) C.K.Schneid, *P. atalantioides* (Hance) Stapf., *P. densiflora* T.T.Yu, *P. inermis* J.E.Vidal, *P. koidzumii* (Hayata) Rehder, *P. rogersiana* (A.B.Jacks.) Coltm.-Rog., *P. fortuneana* (Maxim.) H.L.Li., *P. crenatoserrata* (Hance) Rehder [248].

Таблиця 1.3.1.

Природний ареал представників роду *Pyracantha*

Назва виду	Ареал
1	2
<i>P. coccinea</i> M.Roem.	країни Середземномор'я
<i>P. crenulata</i> (Roxb. ex D.Don) M.Roem.	Гімалаї, Центральний та Південний Китай
<i>P. angustifolia</i> (Franch.) C.K.Schneid	від Південного Китаю до Тибету
<i>P. atalantioides</i> (Hance) Stapf	Південно-Центральний, Північно-Центральний та Південно-Східний Китай
<i>P. densiflora</i> T.T.Yu	Південно-Східний Китай
<i>P. inermis</i> J.E.Vidal	Південний, Центральний Китай, Лаос
<i>P. koidzumii</i> (Hayata) Rehder	Тайвань
<i>P. rogersiana</i> (A.B.Jacks.) Coltm.-Rog	Південно-Центральний Китай
<i>P. fortuneana</i> (Maxim.) H.L.Li. синонім <i>P. crenatoserrata</i> (Hance) Rehder	Південно-Центральний, Північно-Центральний та Південно-Східний Китай, Тибет
<i>P. heterophylla</i> T. B. Chao & Z. X. Chen	Центрально-Східний Китай
<i>Pyracantha stoloniformis</i> T. B. Chao & Z. X. Chen	Центрально-Східний Китай

Середземноморська область включає в себе більшу частину Піренейського півострова (до гірського бар'єра Піренеїв і Кантабрийських гір на півночі), прибережну частину Франції, Аппенінського і Балканського півостровів, островів Середземного моря, Марокко, Північний Алжир, Туніс, Північно-Західну Триполітанію, узбережжя Леванта (більшу частину Палестини і Ліван), Західну Сирію, Західну Анатолію. Ця область є місцем природнього поширення *P. coccinea*, де переважають вічнозелені види. На сухих місцях берегів моря розвиваються зарості ксерофільних чагарників.

Кліматичні умови Середземномор'я вирізняються спекотним сухим літом і прохолодною вологою зимою. Взимку циклони переміщуються з

Ісландії в бік європейського материка і приносять рясні дощі. Врешті-решт Середземномор'я потрапляє в область сухих субтропиків. Незважаючи на те, що літо області жарке і посушливе, на її північному заході літню посуху пом'якшує близькість Атлантичного океану. Вплив холодної Європейської зими інколи розповсюджується до північних районів Середземномор'я і супроводжується снігопадами та тривалими приморозками. Природна рослинність без пошкоджень витримує вплив холоду [1].

Ірано–Туранська область об'єднує Центральну та Східну Анатолію, більшу частину Сирії, частину Південної та Східної Палестини, невелику частину Синайського півострова, частину Йорданії, північну частину Сирійської пустелі, більшу частину Вірменського нагір'я, Південне та Східне Закавказзя, Гирканію (Талиш і прилеглі райони уздовж Каспійського узбережжя на території Ірану), Іранське нагір'я без тропічних пустель, південні відроги Гіндукушу і південні схили і відроги Західних Гімалаїв на захід і всю величезну територію від низин Волги і пустель Східного Закавказзя до пустелі Гобі включно. Клімат помірний і субтропічний, вологість низька, температури повітря високі [1].

В **Східноазіатську область** входять Східні Гімалаї деякі частини північно–східних прикордонних районів Індії, гірська Північна Бірма, гірський Північний Тонкін, значна частина континентального Китаю та острова Тайвань, п-ів Корея, о-ва Рюкю, о-ва Кюсю, Сікоку, Хонсю, Хоккайдо, Бонін і Волкано південні о-ва Курильської гряди до півдня від так названої лінії Міябе, південна і центральна частина Схаліна до півдня від 51°31' с.ш., Примор'я і значна частина басейну р. Амур, а також південно–східна частина Забайкалля і частина на північному–сході і крайньому сході Монголії.

Кліматичні умови різних регіонів Китаю різняться між собою. Східна, середньо–східна і низинна частини країни характеризуються океанським мусонним кліматом. Зимою сильні потоки холодного повітря із внутрішніх районів Азії (зимовий мусон) приносять на схід суху та ясну погоду. Влітку

Східний Китай знаходиться під впливом океанічних повітряних мас (літній мусон). Мусонна циркуляція в першу чергу позначається на температурному режимі та вологості. Для клімату Східного Китаю характерними є порівняно не високі температури повітря, але значні сезонні коливання. Західна (високогірна) частина країни характеризується сухим континентальним кліматом. Північно–Східний Китай знаходиться на окраїні материка та перебуває під інтенсивною дією океанічних і материкових впливів. Це перехідний район від різко - континентального Сибіру та Центральної Азії до вологого мусонного Примор'я. Гори тут заввишки 1000–1500 м, а окремі хребти і вершини піднімаються до 2500–2700 м н.р.м. Клімат характеризується дуже холодною і малосніжною зимою та вологим нежарким літом. Найбільша кількість опадів припадає на липень. Тривалість безморозного періоду 130-155 днів. Сума річних опадів у південній і центральній частинах Північно–Східного Китаю становить 600–700 мм. Рельєф Південно–Східного Китаю сильно розчленований. Південно–Східний Китай розташований в зоні вологих субтропіків, де відбувається вплив зимового мусону, в період розвитку якого маси холодного континентального повітря поширюються в низькі широти, що робить клімат нестійким та прохолодним. Китай характеризується багатством та різноманіттям флори (більше 25 тис видів рослин) [1, 202, 229].

Культигенний ареал роду *Pyracantha* охоплює всю Європу, Азію, крім арктичних і тропічних зон, зростає в Сполучених Штатах, Африці та Австралії (рис. 1.3.2, табл.1.3.2.).

Центром зосередження представників роду *Pyracantha* є Гімалаї, Південно-Західний, Центральний, Південно-Східний Китай. У природних умовах вони ростуть переважно як чагарникові зарості на відкритих галявинах вдовж берегів річок, також у днищах розщелин та серед гірських лісів в середньому і верхньому поясах піднімаючись до висоти 150 — 1400 м над рівнем моря [227, 248, 253, 232]. Види роду *Pyracantha* в межах всього

ареалу зберігають єдиний тип будови квіток та плодів, хоча в окремих з них прослідковується листковий диморфізм. У видах китайського походження спостерігаються незначні морфологічні дивергенції. Види роду *Pyracantha* займають різні екологічні ніші і ростуть в різноманітних угрупованнях [67, 68, 117, 120, 210, 212, 221, 232, 236, 240, 248].

Щодо порівняння клімату флористичних областей природного ареалу та районів інтродукції видів роду *Pyracantha* не відповідають умовам природних ареалів. Проте як показує досвід культивування *P. coccinea*, *P. crenulata*, *P. crenatoserrata* в ботанічних установах України (табл. 1.3.3.) вони зростають, цвітуть, плодоносять [52–55, 61, 63, 70, 74–82, 67, 68]. Це пояснюється тим, рослини, перенесені в нові умови зростання, здатні проявляти широку екологічну пластичність, пристосовуючись до клімату нового району вирощування.

В Україні перших представників роду *Pyracantha*, а саме *P. coccinea*, було введено в культуру у 1629 р. в західній частині Південного берега Криму, де він трапляється і сьогодні на сухих кам'янистих схилах, лісових галявинах серед чагарників шиблякового типу, зокрема фісташників, в заплавах річок [52, 84, 131]. За даними Кохна М.А., Трофименко Н.М., Пархоменко Л.І. та ін. [51, 74–82, 96, 186] в ботанічних садах та дендропарках України станом на 2005 рік росло 3 види роду *Pyracantha*, а саме: *P. coccinea*, *P. crenulata*, *P. crenatoserrata*. Проте, склад колекцій ботанічних садів та дендропарків непостійний. Він щороку змінюється внаслідок уточнення видового складу під час обстежень насаджень та завдяки інтродукції нових видів рослин.

В каталогах рослин та списках насіння майже усіх дендропарків та ботанічних садів України наводяться дані щодо представників видів роду *Pyracantha* (табл. 1.3.3.) [73–83]. В озелененні міст та приватних садибах нашої країни найпопулярнішими є *P. coccinea* та декілька сортів *P. x 'Orange Charmer'*, *P. x 'Orange Glow'*, *P. x 'Soleil d'Or'*, *P. x 'Lalandi'*.

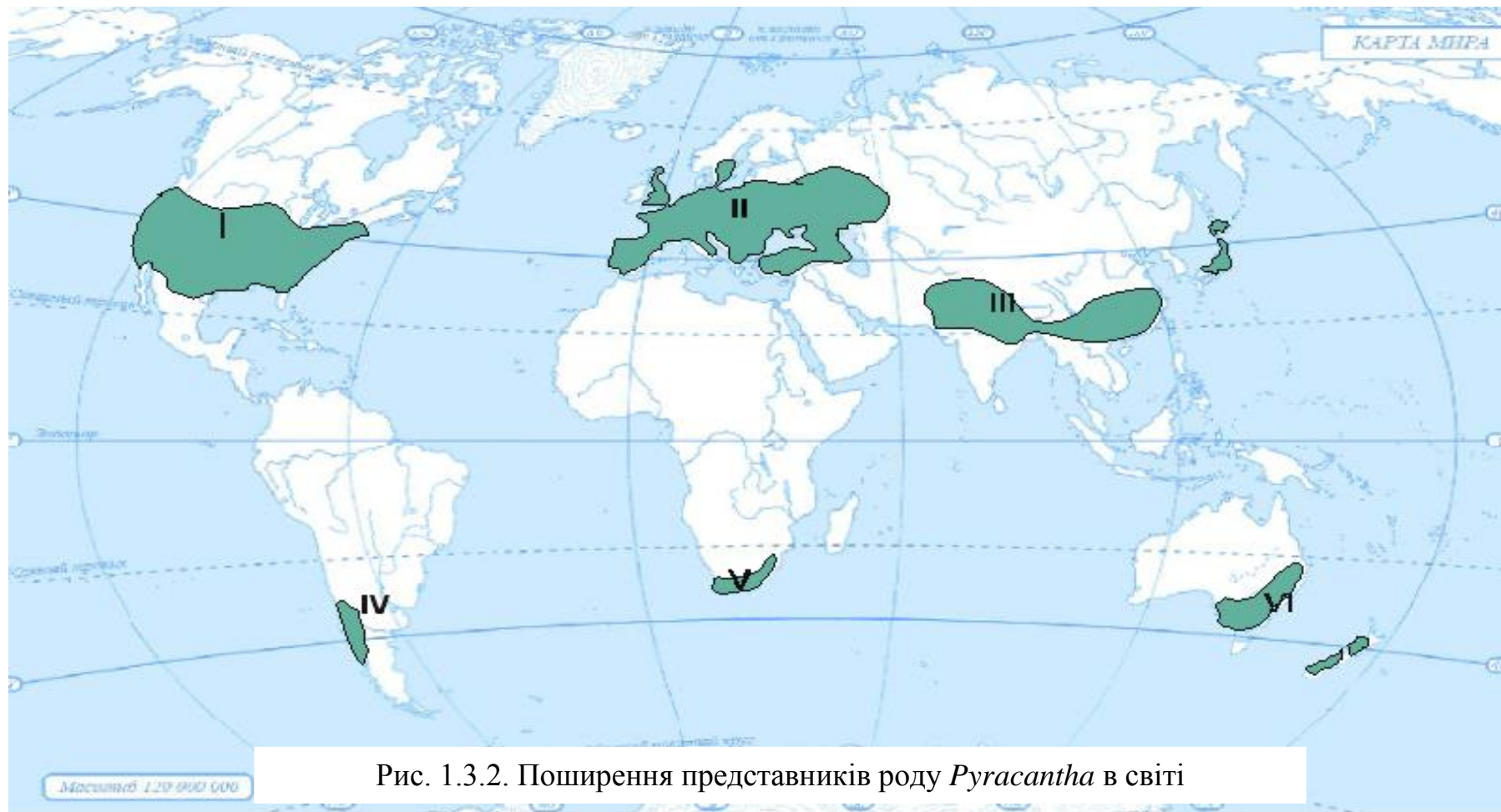


Рис. 1.3.2. Поширення представників роду *Pyracantha* в світі

I (Пн. Амрика) — *P. angustifolia*, *P. atalantioides*, *P. crenulata*, *P. coccinea*, *P. fortuneana*, *P. koidzumii*, *P. rogersiana*; II (Євразія) — *P. angustifolia*, *P. atalantioides*, *P. crenulata*, *P. coccinea*, *P. crenatoserrata*, *P. rogersiana*; III (Азія) — *P. angustifolia*, *P. atalantioides*, *P. densiflora*, *P. crenulata*, *P. coccinea*, *P. crenatoserrata*, *P. inermis*, *P. koidzumii*, *P. rogersiana*, *P. fortuneana*; IV(Пд. Амрика)— *P. coccinea*, *P. angustifolia*; V(Африка)— *P. crenulata*, *P. angustifolia*; VI(Австралія)— *P. angustifolia*, *P. crenulata*, *P. coccinea*, *P. fortuneana*, *P. crenatoserrata*, *P. rogersiana*.

Таблиця 1.3.2.

Еколого–географічна характеристика видів роду *Pyracantha*

Вид	Походження	Поширення	Особливі примітки	Господарське призначення	Місцезростання, ґрунти
<i>Pyracantha coccinea</i>	Середземномор'я	США (16 штатів), Гавайські острови, Мексика, Коста Ріка, Колумбія, Болівія, Аргентина, Велика Британія, Португалія, Іспанія, Франція, Швейцарія, Австрія, Німеччина, Албанія, Італія, Бельгія, Болгарія, Польща, Україна, ПБК, Литва, Росія, Білорусія, Греція, Туреччина, Кавказ, Японія, Пд. Африка,* Пд. Австралія, Нова Зеландія	внесено до Червоної книги Республіки Адигея та Республіки Дагестан	Має лікарське значення оскільки виявляє антибактеріальну дію, має антимікробні властивості, викор. для приготування джему, медонос, харчова база для птахів і тварин, викор. групових, солітерних посадках: для створення живоплотів, бордюрів, підпірних стінок, топіарних фігур, фітомеліоративних насаджень. Вирощують у вигляді бонсаю.	В заростях чагарників, в підліску світлих дубових лісів, серед фісташників, на галечниках вздовж річок до середнього гірського поясу, сухих сонячних схилах та обривах. Ростає на алювіальних, жовтоземних, бурих лісових, коричневих і сіро-коричневих, червоно-бурих, дерново-підзолистих, червоноземних, каштанових, червоно-жовтих та червоних фералітних, високогірних та гірських, гірсько-лучних, підзолистих, а також чорноземах степів і лісостепів та сірих лісових ґрунтах.
<i>Pyracantha crenulata</i>	Гімалаї	США (4 штатів), Мексика, Іспанія, Польща, Україна, ПБК, Литва, Росія, Білорусія, Китай, Гімалаї, Бутан, Непал, Японія, *Пд. Австралія, Нова Зеландія	Придатна для створення солітерних, групових посадок, живоплотів, бордюру, пристінних композицій, добре переносить фігурні стрижки. Вирощують у	В долинах та по берегах гірських річок, на схилах від 1500 до 2400 м над рівнем моря. Ростає на бурих лісових, коричневих і сіро-коричневих, червоно-жовтих фералітних, червоноземних, підзолистих, сіроземних, чорноземних, сірих лісових, жовтоземних, чорних та сірих злитих, бурих лісових ґрунтах.	В долинах та по берегах гірських річок, на схилах від 1500 до 2400 м над рівнем моря. Ростає на бурих лісових, коричневих і сіро-коричневих, червоно-жовтих фералітних, червоноземних, підзолистих, сіроземних, чорноземних, сірих лісових, жовтоземних, чорних та сірих злитих, бурих лісових ґрунтах.

Вид	Походження	Поширення	Особливі примітки	Господарське призначення	Місцезростання, ґрунти
			вигляді бонсаю		
<i>Pyracantha angustifolia</i>	Китай (провінція Юньнань, Хубей, Сичуань, Тібету. Чжицзян)	США (Сан Франциско), Мексика, країни Європи, Китай, Японія, *Австралія, Нова Зеландія	в Австралії внесена до списків інвазійних рослин	На батьківщині з молодих пагонів заварюють чай, один з найбільш популярних плодкових кущів, висаджують на приватних територіях, обабіч доріг, парках, добре переносить фігурні стрижки. Вирощують у вигляді бонсаю	В долинах та по берегах гірських річок, на схилах, прибережних зонах, що проходять через густі ксерофітні ліси, утворюють щільні зарості, які конкурують з місцевою рослинністю. Росте на жовтоземних та червоноземних, бурих лісових, коричневих і сіро-коричневих, червоно-жовтих фералітних, бурих лісових, підзолистих, алювіальних, чорноземних, сірих лісових, чорних та сірих злитих ґрунтах.
<i>Pyracantha crenatoserrata</i>	Китай	США (3 штати), Гавайські острови, Мексика, Іспанія, Польща, Україна, ПБК, Литва, Росія, Білорусія, Китай, Японія, *Пд.-сх. Австралія, Нова Зеландія		В парках, на приватні території, обабіч доріг. В солітерних, групових посадках, живоплотах, створюють бордюри, пристінні композиції, добре переносить фігурні стрижки	В долинах та по берегах гірських річок, на схилах, прибережних зонах. Зростає на жовтоземних та червоноземних, бурих лісових, коричневих і сіро-коричневих, червоно-жовтих фералітних, бурих лісових, підзолистих, алювіальних, чорноземних степів і лісостепів, сірих лісових, чорних та сірих злитих ґрунтах
<i>Pyracantha rogersiana</i>	Китай (провінція Юньнань)	Мала Азія, ПБК, Україна, Гімалаї, Центральний Китай, *Пд.-сх. Австралія		В солітерних посадках, групових посадках, для створення живоплотів, бордюру, пристінних композицій, добре переносить фігурні стрижки	В долинах та по берегах гірських річок, на схилах, прибережних зонах. Зростає червоноземних, жовтоземних, алювіальних, підзолистих, бурих та сірих лісових ґрунтах
<i>Pyracantha koidzumii</i>	Китай (Тайвань)	США, Мексика, Куба, Мала Азія, Гімалаї та		В солітерних посадках, групових посадках, для створення	Росте на червоноземних, жовтоземних, коричневих та сіро-

Вид	Походження	Поширення	Особливі примітки	Господарське призначення	Місцезростання, ґрунти
		Центральний Китай, Україна, ПБК, Японія (о-в Сакісіма), *Австралія, Тасманія		живоплотів, бордюр, пристінних композицій, добре витримує фігурні стрижки	коричневих, червоно-бурих ґрунтах в долинах та по берегах гірських річок, на схилах
<i>Pyracantha densiflora</i>	Китай (провінція Юньянь)	Гімалаї та Центральний Китай, Японія		В солітерних посадках, групових посадках, для створення живоплотів, бордюр, пристінних композицій, добре витримує фігурні стрижки	Зростає на червоних та червоно-жовтих фералітних ґрунтах в долинах та по берегах гірських річок, на схилах, прибережних зонах
<i>Pyracantha inermis</i>	Пд.-сх. Китай	Китай		В солітерних посадках, групових посадках, для створення живоплотів, бордюр, пристінних композицій, добре витримує фігурні стрижки	Зростає на червоноземах, жовтоземах, бурих лісових, в долинах та по берегах гірських річок, на схилах, прибережних зонах
<i>Pyracantha atalantioides</i>	Пд. Китай	США, Іспанія, Центральний Китай		В солітерних посадках, групових посадках, для створення живоплотів, бордюр, пристінних композицій, добре витримує фігурні стрижки	Зростає на червоноземах, жовтоземах, бурих лісових, в долинах та по берегах гірських річок, на схилах, прибережних зонах
<i>Pyracantha fortuneana</i>	Китай (провінція Юньянь)	США, Гавайські о-ви, Аргентина, Китай, *Пд.-сх. Австралія.	в Аргентині внесена до списків інвазійних рослин	один з найбільш популярних плодових кущів, що висаджують на приватних територіях, обабіч доріг, парках, щільні насадження стримують пожежі	Росте на червоноземних, жовтоземних, коричневих та сіро-коричневих, червоно-бурих, підзолистих ґрунтах в долинах та по берегах гірських річок, на схилах, прибережних зонах, що проходять через густі ксерофільні ліси, утворюють щільні зарості, які конкурують з місцевою рослинністю

*всі види *Pyracantha* Австралії, в межах гірських і передгірних районах та прибережних зонах Пд.—сх. Квістленда, розглядають як потенційно небезпечні бур'яни, за даними Steve Csurhes, Jason Weber and Dr Yuchan Zhou (2011).

Представники роду *Pyracantha* у ботанічних установах України

Ботанічні установи України	Вид та форми
Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України	<i>P. coccinea</i> , <i>P. coccinea</i> 'Lalandii' та <i>P. coccinea</i> 'Kasan'
Ботанічний сад ім. акад. О.В. Фоміна Київського Національного університету ім. Тараса Шевченка	<i>P. coccinea</i> , <i>P. rogersiana</i> 'Golden Charmer', <i>P. fortuneana</i> 'Orange
Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАН України	<i>P. coccinea</i> , <i>P. crenatoserrata</i> (Hance) Rehder., <i>P. crenulata</i> (Roxb. ex D.Don) M.Roem, <i>P. koidzumii</i> (Hayata) Rehder, <i>P. x</i> 'Orange Charmer', <i>P. x</i> 'Red Column', <i>P. x</i> 'Soleil d'Or', <i>P. x</i> 'Red Cushion', <i>P. x</i> 'Lomecia elegancitsime' <i>P. rogersiana</i> 'Golden Charmer', <i>P. fortuneana</i> 'Orange Glow', <i>P. coccinea</i> 'Lalandii' та <i>P. coccinea</i> 'Kasan'.
Державний дендрологічний парк „Олександрія” НАН України	<i>P. coccinea</i> , <i>P. crenulata</i>
Криворізький Ботанічний сад НАН України	<i>P. coccinea</i>
Біосферний заповідник „Асканія-Нова” ім. Ф. Е. Фальц-Фейна НААН	<i>P. coccinea</i> , <i>P. crenulata</i>
Ботанічний сад Житомирського національного агроекологічного університету	<i>P. coccinea</i>
Державний дендрологічний парк „Тростянець” НАН України	<i>P. coccinea</i>
Ботанічний сад Львівського національного університету ім. Івана Франка	<i>P. coccinea</i> , <i>P. rogersiana</i> 'Golden Charmer'
Кременецький ботанічний сад	<i>P. coccinea</i>
Ботанічний сад Ужгородського національного університету	<i>P. coccinea</i>
Камянець-Подільський ботанічний сад	<i>P. coccinea</i>
Ботанічний сад Одеського національного університету ім. І. І. Мечнікова	<i>P. coccinea</i> , <i>P. crenulata</i>

Найбільше різноманіття представників роду *Pyracantha*, що представлене на теренах колишнього СРСР, зосереджено на ПБК в Нікітському ботанічному саду, м. Ялта [51, 96].

Висновки

Отже, за результатами аналізу літературних джерел з історії вивчення та культивування видів роду *Pyracantha* в Україні та поза її межами з'ясовано, що даний рід згадували у своїх працях багато вчених понад 300 років тому. У природній флорі світу ростуть 10 видів роду. В Україні найбільш поширеним є *P. coccinea*, який в природі зростає на ПБК з 1629 року, а з 1833 року в Криворізькому ботанічному саду. Сучасний культивований ареал роду *Pyracantha* значно ширший від природнього. Незважаючи на різницю географічного положення природних ареалів та пунктів інтродукції, відповідно кліматичних умов, в більшості місць культивування рослини *Pyracantha* цвітуть і плодоносять, тобто вони мають широку екологічну пластичність.

При написанні даного розділу були використані наступні посилання:

Копилова Т. В. Культивування представників роду *Pyracantha* М.Роем. в Україні та світі. *Автотонні та інтродуковані рослини України*, 2014. Вип. 10. С. 19–26.

Сергеева (Копилова) Т.В. Історія інтродукції видів роду піраканта *Pyracantha* Роем. в Національному дендропарку «Софіївка» НАНУ : матеріали XII з'їзду Українського ботанічного товариства. (м. Одеса, 15-18 травня 2006). Одеса, 2006. С. 231.

Сергеева (Копилова) Т.В. Видове різноманіття роду *Pyracantha* М. Роем. *Еволюція рослинного світу в природному і культивованому середовищі* : зб. тез доп. Міжнар. наук. конф. (м. Умань 20-23 жовтня 2009 р.). Умань : НДП «Софіївка» НАНУ, Ум. ком. видавничо-поліграфічне під-во, 2009. С. 47–48.

Копилова Т.В. Деякі історичні аспекти вивчення роду *Pyracantha* M.Roem. *Етноботанічні традиції в агрономії, фармації та садовому дизайні*: матеріали міжнар. наук. конф., присвяченої року культурної спадщини у Європі. (4-7 липня 2018 р.) Умань : ВПЦ «Візаві» (Видавець «Сочінський М. М.»), 2018. С. 126–132.

РОЗДІЛ 2

ПРИРОДНІ УМОВИ, ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Характеристика об'єктів досліджень

Інтродукція піраканти в НДП "Софіївка" НАНУ було розпочато в 1986 році, а саме *P. coccinea*, була привезена з НБС імені М.М. Гришка.

Станом на 2017 рік таксономічний склад роду, в Національному дендропарку «Софіївка», представлено 4 видами та 9 культиварами [96, 186]. **Об'єктами** наших досліджень були інтродуковані в Правобережному Лісостепу України види та культивари роду *Pyracantha* Roem.

В якості модельних видів, за участі яких було проведено головну частину досліджень, нами обрано: *P. coccinea*, *P. crenatoserrata*, *P. crenulata*, *P.* × 'Orange Charmer', *P.* × 'Red Cushion', *P.* × 'Soleil d'Or'.

Стаціонарні дослідження біоекологічних особливостей рослин роду *Pyracantha* проводили у Національному дендропарку «Софіївка» НАН України. Досліджували рослини роду *Pyracantha*, вирощені на дослідно-виробничій ділянці, науково-дослідній ділянці імені В.В. Мітіна, висаджені на експозиційних ділянках НДП «Софіївка», в кварталах № 1, 2, 3, 6, 29. На підставі отриманих результатів зроблено оцінку перспективності інтродукції представників роду *Pyracantha* у Правобережному Лісостепу України.

Експедиційні дослідження проводили у ботанічних установах, парках Лісостепу, Степу України, Південного берегу Криму, республіки Польщі, Білорусії та Литви. Вивчали результати інтродукції та асортимент піраканти з метою отримання встановлення можливих джерел отримання рослинного матеріалу *Pyracantha* для інтродукції у Правобережному Лісостепу України.

Лісостеп України: Київська обл.: НБС ім. М. М. Гришка НАНУ та бот. сад ім. акад. О.В. Фоміна КНУ ім. Т. Шевченка – м. Київ; дендропарк "Олександрія" НАНУ – м. Біла Церква; бот. сад Львівського національного університету – м. Львів; бот. сад Харківського національного університету ім. Н.В. Каразіна – м. Харків.

Степ України: Херсонська обл.: дендропарк біосферного заповідника "Асканія-Нова" ім. Ф.Е. Фальц-Фейна УААН;

Південний берег Криму: Нікітський ботанічний сад – м. Ялта; Дослідне господарство "Приморське" НБС–ННЦ.

Республіка Польща: ботанічні сади в Варшаві, Ланцуті, Неборові, арборетумі в Болестрашице.

Республіка Білорусь: Центральний ботанічний сад НАН Республіки Білорусії – м. Мінськ.

Литва: Ботанічний парк в м. Паланга.

В умовах парку «Софіївка» *P. coccinea* культивується в кв. № 1, 6, 29, на інтродукційні ділянці ім. В. В. Мітіна. на дослідно-виробничій ділянці, має інтенсивний ріст, високу посухостійкість, світлолюбива, входить у зимівлю слабо загартованою із недостатньо визрілими пагонами, тому щозими майже на всіх рослинах спостерігаємо пошкодження верхівки однорічних пагонів, щорічно плодоносить, добре розмножується живцями та насінням, є самосів.

P. crenatoserrata отримана 2004 року живцями з Нікітського бот. саду НАНУ. Культивується в кв. № 1, 6, на інтродукційні ділянці ім. В.В. Мітіна. на дослідно-виробничій ділянці. В умовах парку «Софіївка» має інтенсивний ріст, високу посухостійкість, світлолюбива, входить у зимівлю слабо загартованою із недостатньо визрілими пагонами, тому щозими майже на всіх рослинах спостерігаємо пошкодження верхівки однорічних пагонів, щорічно плодоносить, добре розмножується живцями та насінням.

P. crenulata – отримана 2007 року живцями з Нікітського бот. саду м. Ялта. Росте й розвивається задовільно, хоча в холодні зими частково обмерзає. Розмножується насінням, живцями.

P. x 'Orange Charmer' (раніше називали '*Orange triumph*') отримана 1986 року живцями з Польщі, *P. x 'Red Column'* отримана 2008 року кущем з Польщі (Hodowla Roslin 'Bronise'), *P. x 'Orange Glow'* отримана 2008 року кущем з Польщі (Hodowla Roslin 'Bronise'), *P. x 'Red Cushion'* отримана 1995

року живцями з Польщі. Мають інтенсивний ріст, високу посухостійкість, входять у зимівлю слабо загартованими із недостатньо визрілими пагонами, тому щозими майже на всіх рослинах спостерігаємо пошкодження верхівки однорічних пагонів, щорічно плодоносять. Р. х 'Lomescia elegancitsime' отримана 2012 року живцями з Нікітського бот. саду НАНУ щорічно обмерзає до рівня снігового покриву, Р. *koidzumii* отримана 2013 року насінням з Нікітського бот. саду НАНУ, Р. х 'Soleil d'Or' отримана 2006 року кущем з Польщі (Hodowla Roslin 'Bronise'), *Pyracantha rogersiana* «Golden Charmer», *Pyracantha fortuneana* 'Orange Glow', *Pyracantha coccinea* cv. 'Lalandii', *Pyracantha coccinea* 'Kasan' отримана 2014 року живцями з ботанічного саду ім. Фоміна О.В. (м. Київ) [96, 104].

2.2. Природні умови регіону досліджень.

Близько 34% території України займає Лісостепова зона, що становить 205 тис.км² і простягається із заходу на схід широкою смугою (150–330 км) майже 1100 км. За північну межу вважають уявну лінію Володимир-Волинський – Луцьк – Рівне – Чевонград – Рава-Руська – Шепетівка – Житомир – Київ – Ніжин – Глухів, а південною – лінію Ананіїв – Добровеличківка – Кіровоград – Кременчук – Зміїв [19, 20]. На території лісостепової зони виділено 6 кліматичних районів: Західний, Подільський, Придністровський, Правобережний, Лівобережний, Східний. Правобережний Лісостеп займає південно-східну частину Житомирської області, центральну і східну частину Вінницької області, правобережні райони Київської (центральна і південна частини), Черкаської й Полтавської (північ Правобережжя) областей, а також північну частину Кіровоградської області [86, 87].

Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАН України, розташований на околиці м. Умані, що в південно-західній частині Черкаської області на висоті 170–265 м над рівнем моря і має географічні координати 48°46' північної широти та 30°14' східної довготи за Гринвічем. Місто Умань, згідно з ботаніко-географічним районуванням, входить до

складу південної частини Правобережного Лісостепу України, за геоботанічним – до складу Центрального Правобержнопридніпровського округу дубово-грабових, дубових лісів та лучних степів, за фізико-географічним районуванням – до Умансько–Маньківського району Центральнопридніпровської височинної області Подільсько-Придніпровського краю лісостепової зони України [42, 114, 160].

Різноманітність рельєфу Правобережної лісостепової зони спричинює складно геолого-геоморфологічна будова. Геоморфологічна структура ландшафтів зумовлена тривалою взаємодією екзогенних сил впродовж геологічної історії. Сучасний рельєф Правобережного Лісостепу формують придніпровська та частина Подільської височини, Київське плато. Геологічну основу згаданих височин складає Український кристалічний щит, утворений переважно докембрійськими кристалічними породами. Магматичні та метаморфічні утворення сформовані переважно гранітами, гнейсами, кристалічними вапняками, кварцитами, лабрадоритами, відслонення яких спостерігають у місцях вододілів. Малопотужними нашаруванням осадових порід вкриті кристалічні породи [220].

Рельєф території, на якій розташоване м. Умань, належить до Уманського магматичного масиву (плутону), що входить до протерозойської групи Центрального, або Тетерево-Бузького району Українського кристалічного щита і являє собою рівне плато. Парк розміщений на гранітному батоліті мезомагматичного характеру. Товщина шару гранітоїдних порід 40–45 м. Граніти залягають під нашаруванням осадових порід на глибині 20–40 м. Виходи гранітів спостерігаються вздовж русла річки Кам'янки, у балках та ярах дендропарку [14]. Велику роль у процесах формування і розвитку ландшафтів Правобережного Лісостепу відіграють поверхневі води. Південний Буг і Дніпро є основними водними артеріями. Впродовж останніх 60 років спостерігається тенденція до зниження рівня ґрунтових вод, що призвело до всихання джерел і, зрештою, до втрати низки водойм [5].

Каскади ставків, що створені у НДП «Софіївка», значно впливають на мікроклімат парку і водний режим ґрунтів.

Характер геологічної будови, строкатість рельєфу, кліматичні умови мають великий вплив на ґрунтоутворення. Височинам характерні сірі лісові ґрунти, із розвиненими ерозійними процесами. Для низин властиві опідзолені, малогумусні й типові чорноземи, переважна частина яких інтенсивно використовується під сільськогосподарські угіддя. Під лісовими (дубові, дубово-грабові, грабові) ділянками на лесових височинах сформувалися сірі лісові ґрунти. Сірі й світло-сірі лісові ґрунти характеризуються незначною кислотністю (рН 5,5 і вище). Темно-сірі мають слабокислу реакцію, які утворилися у процесі поступового опідзолювання чорноземів. Під лучно-степовою рослинністю рівнин сформувалися чорноземні ґрунти, які зазнають значної ерозії. Цим ґрунтам властива реакція (рН 6,5–7) і значний вміст калію, азоту і фосфору. За механічним складом це переважно легко– і середньосуглинисті ґрунти [115].

В НДП «Софіївка» представлені під опідзолені й малогумусні чорноземи та сірі лісові, важкосуглинисті ґрунти, сформовані на лесоподібних суглинках. Вміст легкодоступних поживних речовин у чорноземах постійно змінюється залежно від багатьох факторів. Внаслідок деструкції ґрунтів деревною рослинністю та підняття карбонатів від лесових відкладень відбувається процес реградації ґрунтового покриву. Лучно-болотні ґрунти представлені подекуди по тавельгу Грекової балки та у долині річки Кам'янки. Кислотність ґрунтів дендропарку знаходиться в межах рН 4,8–7,3, але переважна частина ґрунтів має нейтральну реакцію.[5, 220].

Територія Правобережного Лісостепу України належить до помірноконтинентальної кліматичної зони. На формування клімату впливають як географічне розташування території так і переважні напрямки руху повітряних мас, характер рельєфу, від якого значною мірою залежить кількість сонячної радіації, циркуляція повітряних потоків, розподіл опадів та ін. [85–87].

Клімат району проведення досліджень характеризується як помірноконтинентальний, м'який, з порівняно теплою зимою і частими відлигами. За даними метеостанції «Умань», що на території Уманського Національного університету садівництва (висота над рівнем моря 215м), що межує з НДП «Софіївка», середньорічна температура повітря $+7,3..+9,4^{\circ}\text{C}$.

Найбільш холодним місяцем є січень із середньою температурою $-5,6...-6,1^{\circ}\text{C}$, а найбільш теплим — липень із середньою температурою $+19,2..+20,8^{\circ}\text{C}$. Абсолютний мінімум температури повітря буває $-34..-38^{\circ}\text{C}$. Абсолютно максимальна температура $+36...+39^{\circ}\text{C}$ спостерігається в липні-серпні. Постійний перехід середньодобової температури через 0°C відбувається 15–16 березня і 22–24 листопада. Днів з температурою повітря вище 0°C нараховується 242–255 в рік. [34]. Початком весни вважається дата переходу середньодобової температури повітря через 0°C . В середньому цей період настає з 15–20 березня.

Температурний режим весни, особливо в окремі місяці, може коливатись в помітних межах.

За початок літа вважається дата переходу середньої добової температури повітря через $+15^{\circ}\text{C}$. Літо розпочинається з середини травня і продовжується до середини вересня. В літній період спостерігається спочатку тепла, а потім (в липні-серпні) в окремі роки спекотна погода. Характерною особливістю літнього періоду є громові зливи з блискавкою, градом, які часто супроводжуються буранами. В окремі роки влітку спостерігаються посушливі періоди, обумовлені значною відсутністю і незначною кількістю опадів, при наявності підвищеної температури повітря, в наслідок чого витрачаються рослинами продуктивні запаси вологи в ґрунті. Часто атмосферна посуха супроводжується й ґрунтовою.

Осінь настає з переходом середньої добової температури повітря через $+10^{\circ}\text{C}$ в сторону більш низьких температур. Цей період настає з другої декади вересня до першої жовтня. Протягом осені спостерігається загальне зниження температури повітря, коли в кінці жовтня середня добова

температура повітря не перевищує $+5^{\circ}$, що є ознакою закінчення вегетаційного періоду [34, 114].

Зима настає з переходом середньодобової температури повітря через 0°C , що спостерігається в кінці листопада. Початок зими характеризується нестійкою погодою з частою зміною морозів на відлиги та неодноразовим зникненням снігового покриву. Промерзання ґрунту починається в першій декаді грудня. Середня глибина промерзання становить 75–80 см., хоча були випадки промерзання на глибину до 120 см. (зима 1955-1956 рр.). Характерною рисою зимового сезону є наявність досить частих відлиг, коли температура повітря підвищується до $8\text{--}10^{\circ}\text{C}$ тепла.

Стійкий сніговий покрив утворюється в другій декаді грудня, а в окремі зими – на місяць пізніше. В першій декаді березня починає зникати сніговий покрив, найпізніше це буває у другій декаді квітня.

Зимом переважає похмура погода з частими опадами, але в незначній кількості. В холодний період року поряд з снігом можуть випадати і дощі. З річної кількості опадів на холодний період припадає приблизно 100–130 мм, що складає 20–25% річної суми опадів.

Перші осінні приморозки приходяться на першу декаду жовтня, в окремі роки вони бувають раніше – в кінці першої декади вересня, а пізніше – в першій декаді листопада. Весною приморозки припиняються в основному наприкінці квітня і пізніше повторюються в кінці травня.

Дендропарк «Софіївка» розміщений в зоні нестійкого зволоження. Середня багаторічна вологість повітря становить 76%, максимум її припадає на листопад–грудень (87–88%), а мінімум на травень–липень (64–66%). Відносна вологість повітря згідно з даними Уманської метеостанції коливається в середньому в межах 64 – 88 %. У весняно–літній період вона знижується до 60–70 %, а в осінньо-зимовий – підвищується до 80–85 %. Річна сума опадів коливається від 436,5 мм (1986) до 1000 мм, середня багаторічна становить 525–633мм. В окремі роки річна кількість опадів спостерігається в межах 670–710мм. Опади упродовж року розподілені

нерівномірно. За зимово–весняні місяці випадає 60 % річної суми опадів, а за літні – 34,2% [20, 34].

Характерною особливістю літнього періоду є наявність бур, що супроводжуються громовими зливами з блискавкою й градом. В окремі роки влітку спостерігаються посушливі періоди, обумовлені незначною кількістю опадів або взагалі відсутністю їх. Це явище супроводжується значним підвищенням температури повітря, внаслідок чого витрачаються рослинами продуктивні запаси вологи у ґрунті, в результаті виникає атмосферна й ґрунтова посуха.

Гідротермічний режим та ґрунтові умови парку територій є типовим для південної частини Черкаської, Київської, північно-східної частини Кіровоградської та південно-східної частини Вінницької областей [20, 217]. У цілому, фізико-географічні умови Правобережного Лісостепу України та дендропарку «Софіївка» НАН України, сприятливі для культивування багатьох деревних, кущових рослин.

2.3. Методики досліджень.

Стаціонарні дослідження проводили у дендропарку "Софіївка" НАН України (м. Умань Черкаської обл.). Роботу проводили на основі інтродукційних, польових і лабораторних досліджень із застосуванням загальноприйнятих методик, у теплиці, установці дрібнодисперсного зрошування, на контейнерних ділянках дослідно-виробничої ділянки та на маточних, колекційних експозиційних ділянках НДП «Софіївка» і в лабораторних умовах. У дослідженнях використовували наступні методики.

Для визначення систематичного положення роду *Pyracantha* застосовано метод критичного аналізу вітчизняної та зарубіжної літератури, проведено аналіз отриманої інформації. Даний метод також застосовано при вивченні природного і культигенного ареалів та історії інтродукції рослин роду *Pyracantha*.

Фенологічні спостереження за представниками роду *Pyracantha* проводили за методикою фенологічних спостережень в ботанічних садах СРСР (1987), з урахуванням рекомендацій І.М. Бейдеман (1974) [153]. Спостереження проводили упродовж 2005–2017 рр. в період вегетації.

Вплив температурних умов аналізували за сумою ефективних температур вище 5°C ($\text{SET} > 5^\circ\text{C}$) та вище 10°C ($\text{SET} > 10^\circ\text{C}$), підрахованому за рекомендаціями Ю.І. Чиркова [217].

Кліматичні умови періоду досліджень за 2009–2017 рр. були отримані з Уманської гідрометеорологічної станції [34].

Згідно методики Я.С. Нестерова досліджували тривалість органічного та вимушеного спокою (1971) [164].

Періоди онтогенезу й вікові стани особин, морфологічний опис квіток й насіння видів роду *Pyracantha* наведено згідно ілюстрованого довідника з морфології квіткових рослин (2004) [69].

Біометричні показники плодів, бруньок, квіток, листків вимірювали за допомогою міліметрового паперу.

Для морфологічного опису використовували «Атласы по описательной морфологии высших растений» (1986, 1990), Ілюстрований довідник з морфології квіткових рослин. Навчально-методичний посібник. Зиман С.М., Мосякін С.Л., Булах О.В. та ін. (2004, 2012) [2, 3, 69].

Річний приріст пагонів досліджуваних рослин визначали згідно методики Молчанова А.А., Смірнова В.В «Методика изучения прироста древесных растений» (1967) [158].

Рясність та рівень квітування, плодоношення, якість насіння досліджували згідно методичних рекомендацій з розмноження деревних декоративних рослин Ботанічного саду НУБіП України (2008) [155].

Визначення життєздатності виповненого насіння досліджуваних видів здійснювали способом зафарбовування зародку ацетокарміном. Приготування ацетокарміну – за методом Р. Сноу (1963), (Паушева, 1988) [173].

Фактичну зимостійкість визначали згідно методики С.Я. Соколова (1957) [196]. Для оцінки зимостійкості за тривалістю фенологічних фаз, було пораховано коефіцієнт зимостійкості (З), запропонований І.С. Косенком (2002) [114]. Проморожування проводили в лабораторії фізіології Інституту садівництва УААН, у холодильній камері "Frigeria" з поступовим зниженням температури на 5 °С за температур -25°C, -30°C, -35°C. Оцінку ступеня підмерзання частин і тканин після проморожування здійснювали за шестибальною шкалою М.О. Соловйової (1982) [199] та Д.В. Потаніна (2005) [26].

Посухостійкість оцінювали візуально за шкалою С.С. П'ятницького (1961 р.) [179]. Оводненість тканин, водний дефіцит листків, водоутримуючу здатність вивчали за лабораторно-польовим методом М.Д. Кушніренка, Г.П. Курчатової (1975) [132].

Дослідження продихового апарату проводили на відбитках епідермісу листків за методом Г.Х. Молотковського (1935) [157]. Препарати готували з середньої частини листкової пластинки. За допомогою окуляр-мікрометра на поперечному зрізі листків визначали товщину листка, верхнього і нижнього епідермісу, товщину палісадної та губчастої паренхіми. На основі отриманих даних визначали коефіцієнт палісадності (Васильєв, 1988) [22].

Для характеристики продихового апарату використовували класифікацію М.А. Баранової (1985) [7].

Для характеристики товщини листкової пластинки та величини коефіцієнта палісадності використовували класифікацію Б.Р. Васильєва [22].

Для визначення світлолюбності *Pyracantha* здійснено дослідження біометричних параметрів рослин та анатомічної будови їх листків. Досліди проводили на рослинах за умов різної інтенсивності освітлення в умовах НДП "Софіївка" НАНУ, з використанням люксметра MS 6610. Для дослідження анатомічної будови лиска відбирали повністю сформовані різновікові листки з середньої частини пагона в серпні місяці при ясній сонячній погоді.

Для класифікації габітусу видів і форм *Pyracantha* використовували методичні рекомендації А.Т. Гревцової, Н.А. Казанської (1997) [43]

Ступінь ураження збудниками хвороб та шкідниками оцінено за шкалою ВНДС (1980) [173].

Декоративний аналіз інтродуцентів проведено за О.І. Колесніковим (1974) [89], О.А. Калініченком (2003) [70], Л.І. Рубцовим (1977) [182]. Для визначення сезонних змін та комплексної оцінки декоративності користувалися методикою Н.В. Котелової та О.Н. Виноградової (1974) [116] у модифікації І.В. Таран і А.М. Агапової (1981) [200].

Досліди з насінного розмноження проводили з урахуванням рекомендацій М.Г. Ніколаєвої (1985) [168], В.К. Балабушки (1998) [11], А.В. Звиргзда (1967) [62], М.А. Кохна (1994) [120]. Грунтову схожість визначали шляхом підрахунку сходів і вираховували середній відсоток схожості [154]. та за ГОСТ [39–41].

Вегетативне розмноження проводили згідно з рекомендаціями О.В. Білик (1993) [12], З.Я. Іванової (1982) [65], М.Т. Тарасенка (1967) [201], В.К. Горба (2004) [156].

Декоративність видів оцінювали за методикою Н.В. Котелової та О.Н. Виноградової (1974) [116] у модифікації І.В. Таран, А.М. Агапової (1981) [200].

Успішність інтродукції встановлювали за акліматизаційним числом М.А. Кохна, А.М. Курдюка (1994) [120].

Оцінку успішності інтродукції досліджуваних видів здійснено методом числової оцінки життєздатності і перспективності деревних та кущових рослин П.І. Лапіна та С.В. Сідневої (1973) [137].

Статистичну обробку даних проводили за методикою Л.О. Атраментової (2014) [4], Зайцева Г.Н. (1982) [58]. Статистичну графічну обробку даних здійснювали у програмі «Microsoft Office Excel 2010».

РОЗДІЛ 3

БІОЛОГІЧНІ ТА ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИДІВ РОДУ *PURACANTHA* M.ROEM. ІНТРОДУКОВАНИХ У НАЦІОНАЛЬНОМУ ДЕНДРОЛОГІЧНОМУ ПАРКУ «СОФІЇВКА» НАН УКРАЇНИ

3.1. Біоморфологічні особливості росту та розвитку

3.1.1. Морфологічний аналіз

Пристосування рослин до нових умов виявляється в зовнішніх морфологічних ознаках, які характеризують особливості їх росту і розвитку. Встановлення рівня адаптації видів за морфологічними параметрами вегетативних і генеративних органів має велике значення для діагностики успішності інтродукції рослин в нові для них умови [55]. На думку Ф.М. Куперман (1973), використання в процесі морфологічного аналізу такого індикатора розвитку, як розмір листків та міжвузля, дозволяє отримати додаткову інформацію про видову адаптацію, про проходження рослиною етапів органогенезу і, тим самим, більш повно оцінити вихідні та кінцеві результати інтродукції [129].

Проблема морфологічних показників рослин є однією з складових частин загальної проблеми змін біоморфологічних та екологічних ознак рослин в нових для них умовах розвитку і відтворення.

Порівняльне дослідження внутрішньовидової мінливості рослин дає уявлення про адаптивні властивості виду, тому в інтродукованих видів роду *Puracantha* вивчали мінливість різних морфологічних ознак щоб отримати інформацію про вплив умов Правобережного Лісостепу України на біоекологічні особливості рослин.

Під внутрішньовидовою мінливістю розуміють прояв різноякісності однотипових ознак або властивостей у різних індивідуумів одного виду, що фіксується в один і той же відрізок часу [147]. З поняттям мінливості пов'язане і поняття пластичності. Пластичність – це здатність біосистеми змінюватися зі зміною екологічних умов, не втрачаючи при цьому своїх якісних меж [169]. Пристосованість сорту до різних погодних, ґрунтових і господарських умов ще в 1932 році була названа Пушкарьовим І.І.

екологічною пластичністю. Вивчення закономірностей внутрішньовидової мінливості дає можливість раціонально використати генофонд, вести інтродукційну і селекційну роботу. Генетична різноманітність інтродукованої популяції проявляється у різноманітності фенотипових ознак.

Для оцінки мінливості ми використали коефіцієнти варіації, на підставі їхніх значень виділяли ознаки з дуже низьким ($CV < 7\%$), низьким ($CV = 8-12\%$), середнім ($CV = 13-20\%$), підвищеним ($CV = 21-30\%$), високим ($CV = 31-40\%$) та дуже високим ($CV > 40\%$) рівнями мінливості. Різні морфологічні ознаки відрізняються амплітудою або діапазоном варіювання [126]. Для селекційної роботи важливі кількісні ознаки. В цьому плані велике значення мають морфологічні параметри вегетативних та генеративних органів.



Рис. 3.1.1.1. *R. coccinea* в насадженнях НДП «Софіївка» НАН України

Кущ *R. coccinea*, в насадженнях НДП «Софіївка» НАНУ, прямостоячий від 2 до 3 м у висоту з сірватозеленими опушеними молодими пагонами, червоно-бурими гілками з дрібними колючками (рис. 3.1.1.20) [101, 105, 108]. Бруньки дрібні, опушені, темно-коричневого кольору. Довжина бруньок від 3,05 до 4,49 мм ширина від 1,82 до 3,53 мм. (табл. 3.1.1.1). Коефіцієнт варіації довжини і ширини бруньки належить до низького і середнього рівня мінливості. Листки, продовгувато-еліптичні,

ланцетні, продовгувато-яйцевидні завдовжки від 16,9 до 46,01 мм. завширшки від 10,01 до 32,2 мм, гостроконічні, тупі або заокруглені на верхівці, при основі закруглені або ширококлиновидні, край городчато-пилчастий при основі хвилясті або цілісні, зверху блискучі, вкриті кутикулою, зісподу бліді, молоді злегка опушені зісподу, пізніше голі; черешок завдовжки від 4,08 до 10,1 мм, завширшки від 0,6 до 1,5 мм злегка опушений (табл. 3.1.1.1; рис. 3.1.1.2) Коефіцієнт варіації ширини листкової пластинки належить до низького рівня мінливості, довжини – від підвищеного до високого.



Рис. 3.1.1.2. Морфологічна мінливість листків *P. coccinea*

Квітки актиноморфні зібрані в складні, багатоквіткові густі, злегка опушені щитки. Чашечка і квітконіжка темно-зеленого кольору. Довжина квітконіжки $4,99 \pm 0,35$ мм, ширина $1,002 \pm 0,84$ мм. Чашечка розсіченолиста, лійкоподібна, діаметр якої варіює в межах від 5,20 мм до 8,48 мм, довжина чашолистиків $2,22 \pm 0,15$ мм, ширина $1,16 \pm 0,08$ мм, що вказує на середній рівень мінливості. Віночок роздільнопелюстковий утворений 5-ма білими пелюстками, висотою $5,8 \pm 0,47$ мм і діаметром $12,85 \pm 0,84$ мм, відповідає середньому рівню мінливості. Пелюстки завдовжки від 3,2 мм до 5,45 мм завширшки від 1,58 мм до 3,88 мм. Коефіцієнт варіації 25,14% – підвищений рівень мінливості. Тичинок 18–24 шт., пиляки бічні біло-жовто-зелені, на коротких тичинкових біло-сірих нитках, завдовжки $3,97 \pm 0,45$ мм, стовпчиків

5 зрослих при основі, зав'язь нижня. Довжина маточки $3,34 \pm 0,3$ мм, та товщина $0,45 \pm 0,05$ мм, за цією ознакою відмічений середній рівень мінливості. Гінецей синкарпний повністю занурений в гіпантій, мезоендокарпій лігніфікується, формуючи кісточки, в яких сховане насіння (табл. 3.1.1.2; рис. 3.1.1.3).

Таблиця 3.1.1.1.

Порівняльно-морфологічна характеристика показників вегетативних органів представників роду *Pyracantha*, мм

Ознака	Види та культивари				
	<i>P.coccinea</i>	<i>P. crenatoserrata</i>	<i>P.crenulata</i>	<i>P x 'Orange Chermer'</i>	<i>P x 'Soleild'Or'</i>
	Статистичні показники $\frac{\max - \min}{M \pm m}$				
	Брунька				
Довжина	$\frac{3,05 - 4,49}{3,7 \pm 0,19}$	$\frac{3,08 - 4,51}{3,7 \pm 0,26}$	$\frac{3,0 - 4,5}{3,79 \pm 0,18}$	$\frac{3,5 - 4,5}{3,97 \pm 0,12}$	$\frac{2,28 - 4,5}{3,44 \pm 0,3}$
V%	13,52	13,59	13,58	13,67	13,15
Ширина	$\frac{1,82 - 3,53}{2,81 \pm 0,24}$	$\frac{1,9 - 3,6}{2,81 \pm 0,25}$	$\frac{1,8 - 3,0}{2,46 \pm 0,17}$	$\frac{1,8 - 3,55}{2,56 \pm 0,22}$	$\frac{0,15 - 3,7}{1,93 \pm 0,45}$
V%	19,67	21,28	19,24	20,11	18,94
	Листкова пластинка				
Довжина	$\frac{16,9 - 46,01}{29,01 \pm 3,4}$	$\frac{15,5 - 55,4}{36,18 \pm 5,4}$	$\frac{16,5 - 58,5}{41,61 \pm 5,8}$	$\frac{18,0 - 59,2}{56,28 \pm 3,9}$	$\frac{18,5 - 52}{40,12 \pm 4,74}$
V%	27,04	28,56	29,88	32,05	28,97
Ширина	$\frac{10,01 - 32,2}{17,52 \pm 2,31}$	$\frac{15 - 23,0}{18,5 \pm 0,83}$	$\frac{8,0 - 15,2}{12,2 \pm 0,96}$	$\frac{10,01 - 34,2}{24,22 \pm 3,79}$	$\frac{11,05 - 28,5}{19,92 \pm 2,29}$
V%	8,95	9,24	6,28	11,24	9,97
	Черешок				
Довжина	$\frac{4,08 - 10,1}{6,67 \pm 1,96}$	$\frac{4,25 - 8,01}{6,32 \pm 0,5}$	$\frac{4,05 - 11,0}{7,35 \pm 1,03}$	$\frac{2,5 - 12,2}{7,37 \pm 1,34}$	$\frac{0,5 - 11,05}{6,75 \pm 1,38}$
V%	17,58	17,42	18,24	18,28	17,89
Ширина	$\frac{0,6 - 1,5}{1,22 \pm 0,06}$	$\frac{1,0 - 1,8}{1,49 \pm 0,09}$	$\frac{0,5 - 1,5}{4,99 \pm 0,35}$	$\frac{0,5 - 1,7}{1,08 \pm 0,13}$	$\frac{0,4 - 1,6}{1,31 \pm 0,17}$
V%	22,05	22,68	25,41	22,77	22,51



Рис. 2.1.1.3. Суцвіття *P. coccinea*

Плід – яблуко, збірний соковитий, багатонасінний, в утворенні якого, крім зав'язі, беруть участь інші елементи квітки – частина квітколожа, нижні частини пелюсток, чашолистиків та тичинок. Екзокарпій шкірястий, мезокарпій м'ясистий, ендокарпій хрящуватий, яскраво-червоний, злегка сплюснений, діаметр $8,54 \pm 0,24$ мм і відповідає низькому рівню мінливості, $17,26 \pm 0,8$ шт. плодів в пучку (рис. 3.1.1.4, табл. 3.1.1.3) [95, 101].



Рис. 3.1.1.4. Плоди *P. coccinea*

Насіння невелика кісточка з крупним прямим зародком, який оточений тонким шаром ендосперму. Трьохгранне з двох сторін здавлене, ребристе, поверхня гола, насінний шов яскраво виражений. Кількість насінин в плоді постійна – 5 шт.. Довжина насінини $3,58 \pm 0,11$ мм, ширина $3,34 \pm 0,01$ мм, товщина $2,06 \pm 0,01$ мм. Незріле – сірувато-жовтувато-зелене; зріле – сіро-

коричневе; За масою 1000 штук насінин варіабельність дуже низька 4,24% (табл. 3.1.1.3) [95].

P. crenatoserrata

Кущ *P. crenatoserrata*, в насадженнях НДП «Софіївка» НАНУ прямостоячий від 1,5 до 3 м у висоту з іржаво-опушеними пагонами і колючками до 2 см (рис. 3.1.1.5, 3.1.1.20) [101,105,108]. Бруньки дрібні злегка опушені, темно-коричневого кольору. Довжина бруньок від 3,08 до 4,51 мм, коефіцієнт варіації 13,59% ширина від 1,9 до 3,6 мм, коефіцієнт варіації 21,28%.



Рис. 3.1.1.5. *P. crenatoserrata* в насадженнях НДП «Софіївка» НАНУ

Листки еліптичні або обернено-яйцевидні, завдовжки 15,5–55,4 мм., завширшки 15,0–23,0 мм, зрідка загострені або заокруглені на верхівці, при основі клиновидні, край зубчастий, зверху блискучі, вкриті кутикулою, зісподу бліді, молоді злегка опушені зісподу, пізніше голі; коефіцієнт варіації ширини листової пластинки належить до низького рівня мінливості, довжини – до підвищеного. Черешок завдовжки 4,25–8,01 мм, завширшки 1,0–1,8 мм (табл. 3.1.1.1, рис. 3.1.1.6.) [101].



Рис. 3.1.1.6. Морфологічна мінливість листків *P. crenatoserrata*

Квітки зібрані в багатоквіткові, складні голі нещільні щитки. Чашечка і квітконіжка темно-зеленого кольору. Довжина квітконіжки – $4,75 \pm 0,31$ мм, ширина – $1,05 \pm 0,11$ мм. Чашечка розсіченолиста, лійкоподібна, діаметр якої варіює в межах від 5,0 мм до 8,35 мм. За цією ознакою відмічений середній рівень мінливості – 14,98 %. Довжина чашолистків $2,11 \pm 0,13$ мм, ширина $1,04 \pm 0,08$ мм. Віночок роздільнопелюстковий утворений 5-ма білими пелюстками, висотою $5,31 \pm 0,45$ мм і діаметром $11,93 \pm 0,87$ мм. Пелюстки завдовжки від 3,18 мм до 5,4 мм, завширшки від 1,55 мм до 3,9 мм. За шириною пелюстки відмічений підвищений рівень мінливості. Тичинок 17–24, біло-сірі, на коротких тичинкових нитках завдовжки $4,07 \pm 0,47$ мм, пиляки бічні біло-жовто-зелені, стовпчиків 5 зрощених при основі. Довжина маточки в межах від 1,98 до 4,25 мм та ширина – від 0,25 до 0,7 мм. Середній рівень мінливості спостерігається за довжиною і шириною тичинок та маточки (рис. 3.1.1.7, табл. 3.1.1.2.).

Таблиця 3.1.1.2.

Порівняльно-морфологічна характеристика показників генеративних органів представників роду *Pyracantha*, мм

Ознака	Види та культивари					
	<i>P.coccinea</i>	<i>P.crenatoserrata</i>	<i>P.crenulata</i>	P x 'Orange Charmer'	P x 'Soleil d'Or'	
	Статистичні показники $\frac{\text{min} - \text{max}}{M \pm m}$					
Квітконіжка						
Довжина	$\frac{6,15 - 3,82}{4,99 \pm 0,35}$	$\frac{3,5 - 5,95}{4,75 \pm 0,31}$	$\frac{3,9 - 6,22}{5,21 \pm 0,33}$	$\frac{3,9 - 6,25}{7,39 \pm 4,34}$	$\frac{3,32 - 5,95}{5,73 \pm 2,57}$	
V%	14,02	14,08	14,38	15,11	14,87	
Ширина	$\frac{0,7 - 1,48}{1,002 \pm 0,84}$	$\frac{1,32 - 0,5}{1,05 \pm 0,11}$	$\frac{0,9 - 1,52}{1,26 \pm 0,08}$	$\frac{0,8 - 1,55}{1,22 \pm 0,97}$	$\frac{0,32 - 1,44}{0,89 \pm 0,14}$	
V%	20,11	21,05	21,67	21,88	19,65	
Чашечка						
Діаметр	$\frac{5,2 - 8,48}{6,86 \pm 0,48}$	$\frac{5,0 - 8,35}{6,93 \pm 0,49}$	$\frac{4,8 - 8,3}{6,86 \pm 0,48}$	$\frac{5,0 - 8,55}{6,68 \pm 0,44}$	$\frac{4,8 - 8,32}{6,46 \pm 0,5}$	
Чашолистки	V%	14,59	14,63	14,66	14,62	14,44
	Довжина	$\frac{1,71 - 2,72}{2,22 \pm 0,15}$	$\frac{1,69 - 2,7}{2,11 \pm 0,13}$	$\frac{1,65 - 2,7}{12,09 \pm 0,12}$	$\frac{1,68 - 2,75}{2,16 \pm 0,15}$	$\frac{1,7 - 2,7}{2,23 \pm 0,14}$
	V%	13,16	13,02	12,69	13,01	13,14
	Ширина	$\frac{0,86 - 1,44}{1,16 \pm 0,08}$	$\frac{0,85 - 1,25}{1,04 \pm 0,08}$	$\frac{0,8 - 1,15}{1,06 \pm 0,11}$	$\frac{0,85 - 1,45}{1,15 \pm 0,09}$	$\frac{0,8 - 1,28}{1,04 \pm 0,09}$
	V%	15,02	14,98	15,2	15,19	14,95
Віночок						
Висота	$\frac{3,88 - 7,15}{5,8 \pm 0,47}$	$\frac{3,8 - 7,10}{5,31 \pm 0,45}$	$\frac{3,78 - 7,14}{5,42 \pm 0,48}$	$\frac{3,9 - 7,18}{5,74 \pm 0,5}$	$\frac{3,75 - 7,1}{5,3 \pm 0,5}$	
V%	19,82	18,96	19,12	19,08	19,26	
Діаметр	$\frac{9,04 - 15,25}{12,85 \pm 0,84}$	$\frac{8,95 - 15,25}{11,93 \pm 0,87}$	$\frac{9,00 - 15,28}{12,57 \pm 0,83}$	$\frac{9,00 - 15,3}{12,39 \pm 1,06}$	$\frac{8,95 - 15,2}{12,06 \pm 0,99}$	
V%	15,56	16,53	16,96	15,89	17,86	
Пелюстки	Довжина	$\frac{3,2 - 5,45}{4,51 \pm 0,29}$	$\frac{3,18 - 5,4}{4,37 \pm 0,29}$	$\frac{3,1 - 5,25}{4,24 \pm 0,31}$	$\frac{3,15 - 5,5}{4,22 \pm 0,42}$	$\frac{3,15 - 5,8}{4,28 \pm 0,28}$
	V%	15,29	15,42	15,24	15,18	15,21
	Ширина	$\frac{1,58 - 3,88}{2,78 \pm 0,31}$	$\frac{1,55 - 3,9}{2,83 \pm 0,31}$	$\frac{1,53 - 3,85}{2,81 \pm 0,38}$	$\frac{1,55 - 4,00}{2,85 \pm 0,34}$	$\frac{1,5 - 3,85}{2,56 \pm 0,28}$
	V%	25,14	25,18	25,94	26,04	24,85
Тичинки						
Кількість, шт.	$\frac{17 - 24}{22,11 \pm 0,14}$			$\frac{19 - 28}{23,19 \pm 0,42}$		
V%	12,85			13,04		
Довжина	$\frac{2,04 - 5,51}{3,97 \pm 0,45}$	$\frac{5,65 - 2,2}{4,07 \pm 0,47}$	$\frac{2,05 - 5,5}{3,99 \pm 0,44}$	$\frac{2,05 - 5,65}{3,79 \pm 0,5}$	$\frac{2,0 - 5,5}{3,93 \pm 0,46}$	

V%	13,06	13,86	13,92	13,62	13,90
Маточка					
Довжина	$\frac{2,1 - 4,22}{3,34 \pm 0,3}$	$\frac{1,98 - 4,25}{3,29 \pm 0,35}$	$\frac{1,96 - 4,2}{3,05 \pm 0,32}$	$\frac{2,00 - 4,3}{3,33 \pm 0,34}$	$\frac{1,95 - 4,2}{4,49 \pm 2,52}$
	V%	19,89	19,62	19,24	19,87
Ширина	$\frac{0,25 - 0,67}{0,45 \pm 0,05}$	$\frac{0,25 - 0,7}{0,61 \pm 0,29}$	$\frac{0,2 - 0,65}{0,57 \pm 0,25}$	$\frac{0,2 - 0,75}{0,38 \pm 0,9}$	$\frac{0,18 - 0,65}{0,41 \pm 0,6}$
	V%	16,58	16,84	16,72	16,04



Рис. 3.1.1.7. Суцвіття *P. crenatoserrata*

Плід коралово-червоний, злегка сплюснений, $6,23 \pm 0,15$ мм; $22,31 \pm 0,7$ шт. плодів в пучку (рис. 3.1.1.8.). Кількість насінин у плоді постійна – 5 шт.. Довжина насінини $2,85 \pm 0,1$, ширина – $3,35 \pm 0,06$, товщина – $1,31 \pm 1,01$ мм. незріле – сірувато-жовтувато-зелене; зріле – коричневе. За масою 1000 штук насінин $2,91 \pm 0,02$ г варіабельність дуже низька (табл. 3.1.1.3.) [95, 101].



Рис. 3.1.1.8. Плоди *P. crenatoserrata*

P. crenulata

Кущ *P. crenulata*, в насадженнях НДП "Софіївка" НАНУ прямостоячий від 1,5 до 2,5 м з молодими іржаво-опушеними пагонами згодом коричнево-сірими з колючками 2–2,5 см (рис. 3.1.1.9, рис. 3.1.1.20.) [101, 105, 108]. Бруньки дрібні без опушення, темно-коричнево-зеленого кольору. Довжина бруньок від 3,0 до 4,5 мм ширина від 0,18 до 3,0 мм. Коефіцієнт варіації довжини і ширини бруньки належить до низького і середнього рівня мінливості.



Рис. 3.1.1.9. *P. crenulata* на дослідній ділянці НДП «Софіївка» НАНУ
Листки довгасто-ланцетні зрідка яйцевидно-ланцетні, завдовжки 16,5–58,5 мм., завширшки 8,0–15,2 мм, краї зубчасті, загострені або тупі на верхівці, при основі клиноподібні, зверху блискучі, зісподу бліді, голі; черешок завдовжки від 4,05 мм до 11,0 мм, завширшки від 0,5мм до 1,5 мм (табл. 3.1.1.1.). Коефіцієнт варіації ширини листкової пластинки належить до низького рівня мінливості, довжини – до підвищеного [101].



Рис. 3.1.1.10. Морфологічна мінливість листків *P. crenulata*

Квітки зібрані в багатоквіткові, складні голі нещільні щитки. Чашечка і квітконіжка темно-зеленого кольору. Довжина квітконіжки – $5,21 \pm 0,33$ мм, ширина – $1,26 \pm 0,08$ мм. Чашечка розсіченолиста, лійкоподібна, діаметр якої від 4,8 мм до 8,3 мм. За цією ознакою відмічений середній рівень мінливості – 14,98 %. Чашолистки завдовжки від 1,65 мм до 2,7 мм, завширшки від 0,8 мм до 1,15 мм. Віночок роздільнопелюстковий утворений 5-ма білими пелюстками, заввишки $5,42 \pm 0,48$ мм і діаметром $12,57 \pm 0,83$ мм. Пелюстки завдовжки від 3,1 мм до 5,25 мм, завширшки від 1,53 мм до 3,85 мм (табл. 3.1.1.3.). За останньою ознакою коефіцієнт варіації належить до підвищеного рівня мінливості. Тичинок 17–24, біло-сірі, на коротких тичинкових нитках завдовжки $3,99 \pm 0,44$ мм, пиляки бічні кремово-рожеві, стовпчиків 5 зрощених при основі. (рис. 3.1.4.11.). Довжина маточки в межах від 1,96 мм до 4,2 мм, ширина – від 0,2 мм до 0,65 мм (табл. 3.1.1.2.) і відповідає середньому рівню мінливості.



Рис. 3.1.1.11. Квітка *P. crenulata* Рис. 3.1.1.12. Плоди *P. crenulata*

Плід оранжево-червоний, сплюснено-кулястий, d $6,5 \pm 0,1$ мм, $19,22 \pm 0,8$ шт. (рис. 3.1.1.12.). Кількість насінин в плоді постійна – 5 штук. Довжина $3,67 \pm 0,2$, ширина $3,75 \pm 0,01$, товщина $2,43 \pm 0,03$ мм; незріле – сірувато-жовтувато-зелене; зріле – темно-коричневе. За масою 1000 нас. – $3,86 \pm 0,06$ г варіабельність дуже низька 4,36%. (табл. 3.1.1.3.) [95, 101].



Рис. 3.1.1.13. *P. x 'Orange Charmer'* в насадженнях НДП «Софіївка» НАНУ

Кущ *P. x 'Orange Charmer'*, в насадженнях НДП «Софіївка» прямостоячий від 2 до 6 м у висоту з молодими зеленими опушеними пагонами згодом зелено-коричневими колючими гілками (рис. 3.1.1.13, рис. 3.1.1.20). Бруньки дрібні опушені, темно-коричнево-зеленого кольору.

Довжина бруньок від 3,5 до 4,5мм ширина від 1,8 до 3,55мм. Коефіцієнт варіації довжини бруньки належить до середнього рівня мінливості. Листки, продовговато-еліптичні, ланцетні, продовговато-яйцевидні завдовжки 18,0–59,2 мм, завширшки 10,01–34,2 мм. Коефіцієнт варіації довжини до високого, ширини до низького рівня мінливості. Гостроконічні, тупі або заокруглені на верхівці, при основі закруглені або ширококлиновидні, краї городчасто-пилчасті при основі хвилясті або цілісні, зверху блискучі, вкриті кутикулою, зісподу бліді, молоді злегка опушені зісподу, пізніше голі; черешок завдовжки 2,5–12,2 мм, завширшки 0,5–1,7 мм злегка опушений (табл. 3.1.1.1, рис. 3.1.1.14.) та відповідає середньому і підвищеному рівню мінливості.



Рис. 3.1.1.14. Морфологічна мінливість листків *P. × 'Orange Charmer'*

Квітки актиноморфні зібрані в складні, багатоквіткові густі, злегка опушені щитки. Чашечка і квітконіжка темно-зеленого кольору. Довжина квітконіжки – $7,39 \pm 4,34$ мм, ширина – $1,22 \pm 0,97$ мм. Чашечка розсіченолиста, лійкоподібна, діаметр якої варіює в межах від 5,0 мм до 8,55 мм, довжина чашолистиків $2,16 \pm 0,15$ мм, ширина — $1,15 \pm 0,09$ мм. За цією ознакою відмічений середній рівень мінливості 14,62%. Віночок роздільнопелюстковий утворений 5-ма білими пелюстками, висотою $5,74 \pm 0,5$ мм і діаметром $12,39 \pm 1,06$ мм, відповідає середньому рівню мінливості. Пелюстки завдовжки від 3,15 мм до 5,5 мм, завширшки від 1,55 мм до 4,00

мм. За даними ознаками коефіцієнт варіації належить до підвищеного рівня мінливості. Тичинок 19–28, пиляки бічні біло-жовто-зелені, на коротких тичинкових біло-сірих нитках, завдовжки $3,79 \pm 0,5$ мм, стовпчиків 5 зрослих при основі, зав'язь нижня. Довжина маточки в межах від 2,00 мм до 4,3 мм, та товщина — від 0,2 мм до 0,75 мм гінецей апокарпний повністю занурений в гіпантій, мезоендокарпій лігніфікується, формуючи кісточки, в яких сховане насіння (рис. 3.1.1.15, табл. 3.1.1.2.) [101].



Рис. 3.1.1.15. Суцвіття *P.* × 'Orange Charmer'

Плід яскраво-помаранчевий, кулястий, d $7,57 \pm 0,17$ мм, $21,11 \pm 0,9$ шт. (рис. 3.1.1.16). Кількість насінин в плоді постійна – 5 штук. Довжина $3,68 \pm 0,11$, ширина $3,82 \pm 0,01$, товщина $2,43 \pm 0,01$ мм. Незріле – сірувато-оранжеве, зріле – коричневе. За масою 1000 нас. – $3,93 \pm 0,09$ г варіабельність дуже низька 4,02% (табл. 3.1.1.3.) [95, 101].



Рис. 3.1.1.16. Плоди *P.* × 'Orange Charmer'



Рис. 3.1.1.17. *R. × 'Soleil d'Or'* в насадженнях НДП «Софіївка» НАНУ

Кущ *R. × 'Soleil d'Or'*, в насадженнях НДП «Софіївка» НАНУ, зростає від 1 до 2 м у висоту з молодими зеленими опушеними пагонами згодом зелено-коричневими колючими гілками (рис. 3.1.1.5, 3.1.1.20) [101, 105, 108]. Бруньки дрібні опушені, темно-зеленого кольору. Довжина бруньок від 2,28 до 4,5 мм ширина від 0,15 до 3,7 мм. Коефіцієнт варіації довжини і ширини бруньки належить до середнього рівня мінливості. Листки продовговато-еліптичні, ланцетні, овально-ланцетні завдовжки 18,5–52 мм. завширшки 11,05–28,5 мм, гостроконічні, тупі або заокруглені на верхівці, при основі закруглені або широко клиновидні. Краї городчасто-пилчасті при основі хвилясті або цілісні, зверху блискучі, вкриті кутикулою, зісподу бліді, молоді голі; черешок завдовжки 0,5–11,05 мм, завширшки 1,31–0,17 мм злегка опушений (табл. 3.1.1.1.) (рис. 3.1.1.18.) За даними ознаками: довжина – підвищений, ширина – середній рівень мінливості.

Квітки актиноморфні зібрані в складні, багатоквіткові густі, злегка опушені щитки. Чашечка і квітконіжка темно-зеленого кольору. Довжина квітконіжки – $5,73 \pm 2,57$ мм, ширина – $0,89 \pm 0,14$ мм. Чашечка розсіченолиста, лійкоподібна, діаметр якої варіює в межах від 4,8 мм до 8,32 мм, довжина чашолистиків $2,23 \pm 0,14$ мм, ширина — $1,04 \pm 0,09$ мм. За цими ознаками – середній рівень мінливості. Віночок роздільнопелюстковий утворений 5-ма білими пелюстками, висотою $5,03 \pm 0,5$ мм і діаметром $12,6 \pm 0,99$ мм.

Пелюстки завдовжки від 3,15 мм до 5,8 мм –, завширшки від 1,5 мм до 3,85 мм. Тичинок 19–28 – середній рівень мінливості, пиляки бічні біло-жовто-зелені, на коротких тичинкових біло-сірих нитках, завдовжки $3,93 \pm 0,46$ мм, стовпчиків 5 зрослих при основі, зав'язь нижня. Довжина маточки в межах від 1,95 до 4,2 мм, та товщина – від 0,18 до 0,65 мм гінецей синкарпний повністю занурений в гіпантій, мезоендокарпій лігніфікується, формуючи кісточки, в яких сховане насіння (табл. 3.1.1.2.) [101].

Плід яскраво-жовтий, кулястий, d $6,23 \pm 0,03$ мм, $18,34 \pm 0,7$ шт. Кількість насінин в плоді постійна – 5 штук. Довжина $3,7 \pm 0,1,2$, ширина $3,55 \pm 0,01$, товщина $2,01 \pm 0,01$ мм. Незріле – сірувато-жовте, зріле – чорне. За масою 1000 насінин $3,48 \pm 0,8$ г варіабельність дуже низька 4,08% (рис. 3.1.1.19, табл. 3.1.1.3) [95, 101].



Рис. 3.1.1.18. Морфологічна мінливість листків *P.* × 'Soleil d'Or'



Рис. 3.1.1.19. Суцвіття *P.* × 'Soleil d'Or' Рис. 3.1.3.20. Плоди *P.* × 'Soleil d'Or'

Таблиця 3.1.1.3.

Порівняльно-морфологічна характеристика плодів та насіння видів і
культivarів роду *Pyracantha*

Ознака	Види та культивари				
	<i>P.coccinea</i>	<i>P. crenatoserrata</i>	<i>P.crenulata</i>	<i>P x 'Orange Chermer'</i>	<i>P x 'Soleild'Or'</i>
Забарвлення плоду	яскраво- червоний a 20712 b 30313	коралово- червоний c 8252 d	оранжево- червоний с6 1914 de 241 f	яскраво- помаранчевий ff 7117	яскраво- жовтий ffa 908 ffa 000
Форма плоду	злегка сплюснутий	злегка сплюснутий	сплюснуто- кулястий	кулястий	кулястий
Діаметр плоду, мм	8,54±0,24	6,23±0,15	6,58±0,1	7,57±0,17	6,23±,03
V%	8,85	6,02	6,23	7,28	6,27
Кількість плодів в пучку, шт.	17,26±0,8	22,31±0,7	19,22±0,8	21,11±0,9	18,34±0,7
Кількість насінин в плоді, шт.	5	5	5	5	5
Довжина насіння, мм	3,58±0,11	2,85±0,1	3,67±0,2	3,68±0,11	3,7±0,12
V%	15,12	15,02	15,67	15,68	15,72
Ширина насіння, мм	3,34±0,01	3,35±0,01	3,75±0,01	3,82±0,01	3,55±0,01
V%	13,26	13,32	13,45	13,24	13,48
Товщина насіння, мм	2,06±0,01	1,32±0,01	2,43±0,03	2,43±0,01	2,01±0,01
V%	12,03	11,05	12,15	12,14	12,04
Колір незрілого насіння	сірувато жовтувато зелений dба 918	сірувато жовтувато зелений dба 918	сірувато жовтувато зелений dба 918	сірувато- оранжевий a 161, b 162	сірувато- жовтий a 161, b 162
Колір зрілого насіння	сіро- коричневий a 199	коричневий 200 a 200	темно- коричневий b 201	коричневий 200 a 200	чорний b 202
Маса 1000 насінин, г	2,74±0,06	2,91±0,02	3,86±0,06	3,93±0,09	3,48±0,08
V%	4,24	4,03	4,36	4,02	4,08

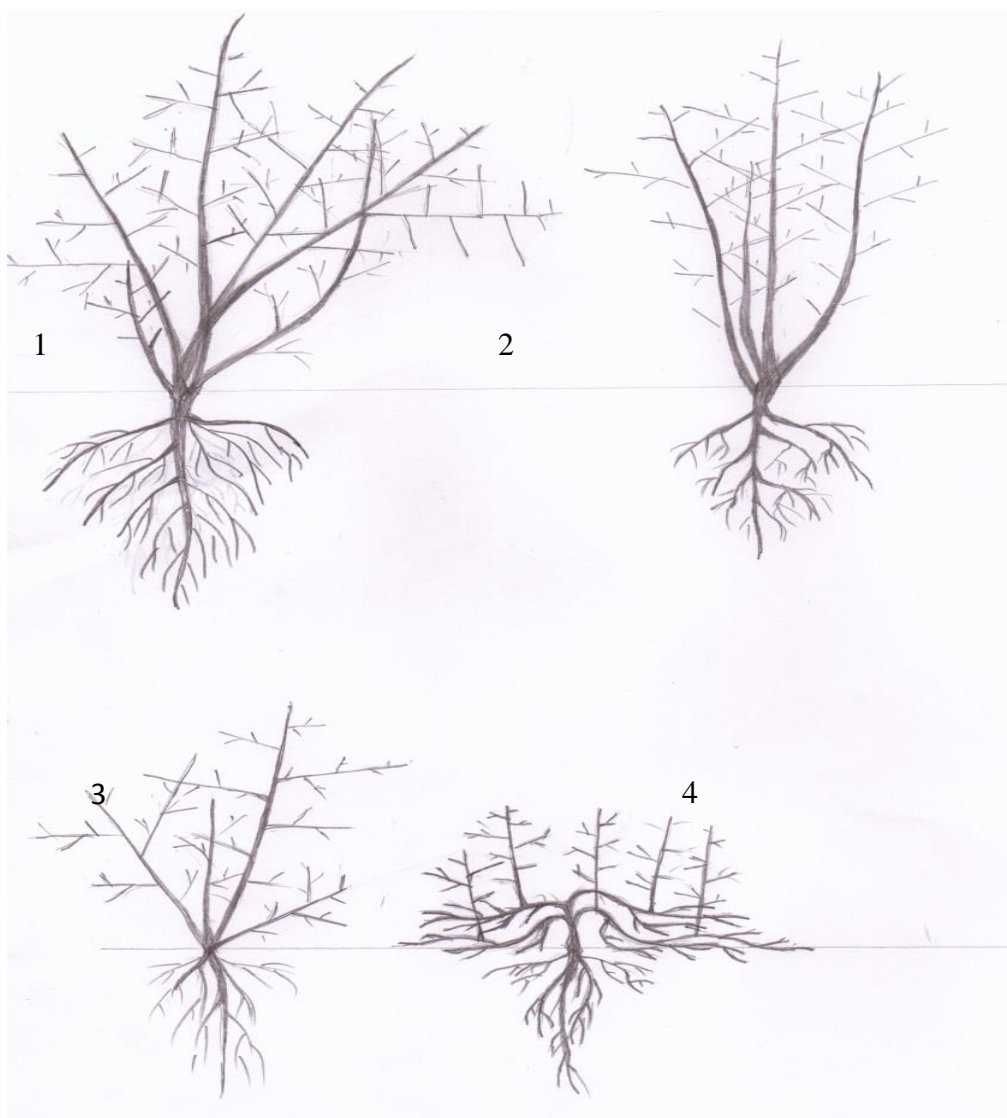


Рис. 3.1.1.20 Габітус рослин роду *Pyracantha*

- *1. Дуже галузистий прямостоячий кущ 2(6)м з направленими вверх головними пагонами - *P. coccinea*, *P. × 'Orange Charmer'*, *P. crenatoserrata*.
- 2. Високий, прямостоячий з галузистою кроною кущ до 1,5 (3)м або невелике деревце з направленими вверх прямими пагонами - *P. crenulata*, *P. × 'Golden Charmer'*.
- 3. Невисокий до 2 м, галузистий прямостоячий кущ з направленими вверх пагонами *P. × 'Red Column'*, *P. × 'Orange Glow'*, *P. × 'Soleil d'Or'*.
- 4. Кущ 0,6-0,9 (1,8)м, розпростерті кущі з низьколежачими головними пагонами і пряморозгалуженими боковими - *P. × 'Red Cushion'*.

Таким чином, найбільш варіативними ознаками вегетативних і генеративних органів піраканти є довжина листкової пластинки *P. coccinea* – 27,04%; *P. crenatoserrata* – 28,56%. *P. crenulata* – 29,88% коефіцієнти варіації ширина пелюстки *P. coccinea* – 25,14%; *P. crenatoserrata* – 25,18%. *P. crenulata* – 25,94% відповідно; найменший коефіцієнт варіації зафіксовано для ширини листкової пластинки *P. coccinea* – 8,95%; *P. crenatoserrata* – 9,24%.

P. crenulata – 6,28% і маси насіння – *P. coccinea* – 4,24%; *P. crenatoserrata* – 4,03%. *P. crenulata* – 4,36% відповідно.

Висновки

Вперше в умовах Правобережного Лісостепу Україна з'ясовано морфологічну характеристику вегетативних та генеративних органів рослин роду *Pyracantha*. Дуже низький та середній рівень мінливості підтверджують пластичність видів роду в умовах інтродукції. Нами встановлено, що основними диференційними ознаками за якими вони відрізняються забарвленням плодів та пагонів, формою та розмірами листової пластинки, габітусом куща.

3.1.2. Феноспектральний аналіз ритму розвитку

На думку І.П. Білоконя (1975) теоретична основа питань росту і розвитку полягає в пізнанні закономірностей росту і розвитку рослин та нагромадження великої кількості, часом зовсім протилежних, фактів, їхній аналіз та глибоке осмислення. Між ростом та розвитком можуть бути різні співвідношення, але вони пов'язані і окремо їх розглядати не можна. Тому, розглядаючи питання росту, ми зупиняємося на питаннях розвитку і навпаки.

Ріст — це незворотне збільшення рослин, хоча б по одному із параметрів: за кількістю клітин, лінійними розмірами, сухої або сирої біомаси. Розвиток — це якісні зміни, що послідовно відбуваються в організмі (розкриття бруньки, поява квітки, формування плодів) [209].

На ріст і розвиток представників роду *Pyracantha*, інтродукованих в умовах Правобережного Лісостепу України, впливають як ендогенні фактори, визначені генотипом, так і екзогенні фактори району інтродукції. Сезонні зміни найважливіших для росту і розвитку рослин (температура, світло, вологозабезпечення) визначають щорічно повторювану зміну інтенсивності ростових процесів у рослин помірною клімату. Відомо, що акліматизація екзотів проходить успішніше, коли ритм їх сезонного розвитку максимально відповідає кліматичному ритму пункту інтродукції.

В районах з морозними зимами період спокою має важливе значення для рослин, адже завдяки цьому явищу вони уникають вимерзання. На вивчення періоду спокою деревних рослин звертали увагу багато дослідників (М.А. Кохно, І.С. Коссенко та інші) [51, 114].

У річному циклі розвитку, за Л.І. Сергєєвим та К.А. Сергєєвою (1961), слід розрізнати чотири періоди: ріст пагонів, "прихований" ріст (диференціація бруньок, визрівання пагонів, інтенсивний ріст коренів, накопичення поживних речовин), "органічний" або глибокий спокій та період "вимушеного" спокою [192]. Глибокий, або органічний спокій настає через деякий час після листопаду. В цей період у рослині відбуваються суттєві фізіолого-біохімічні зміни, які формують механізм стійкості рослин проти несприятливих умов [114]. Органічний відрізняється від усіх інших різновидів спокою найвищою стійкістю рослин до дії низьких температур. Саме в цей період можна визначити її біологічну межу – потенційну морозостійкість надземної частини рослини. На думку Л.І. Сергєєва та К.А. Сергєєвої (1961), глибокий спокій рослин помірної зони починається в серпні–вересні і закінчується у більшості з них у листопаді–грудні [191].

Органічний спокій поступово переходить у вимушений спокій, який триває до початку набубнявіння бруньок. Однак рослини в цей час ще знаходяться в загартованому стані, хоча їх реакція на підвищення температури повітря різко збільшується. На початку періоду вимушеного спокою все ще спостерігається високий рівень вмісту комплексних сполук, які підтримують стійкість клітин до морозів і здатні зв'язувати воду. Але денне підвищення температури поступово знижує стійкість рослин.

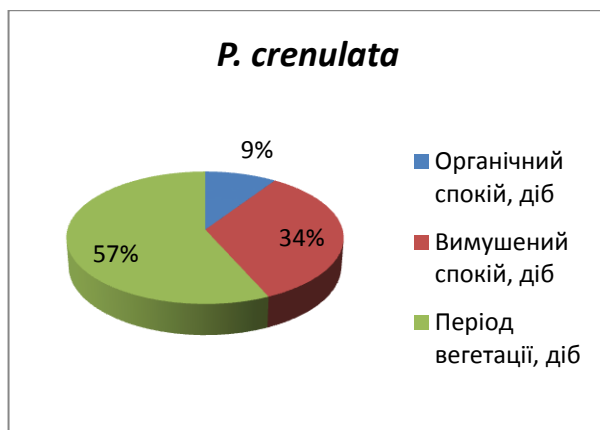
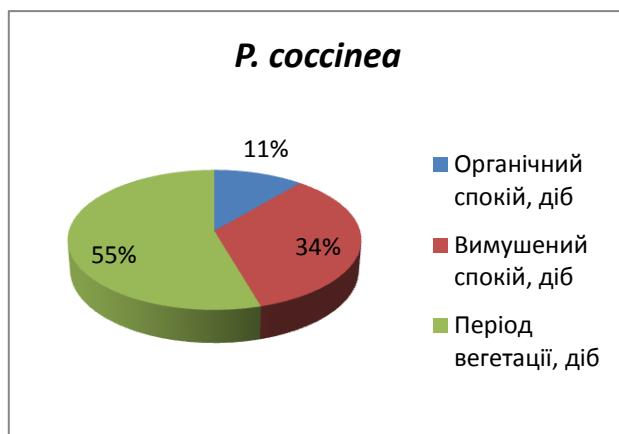
Для більшості регіонів України вимушений спокій — найбільш критичний період з низькою стійкістю рослин до несприятливих факторів. Від часу входження рослин у стан глибокого і вимушеного спокою, його тривалості, залежить їх зимостійкість, а отже і успіх інтродукції.

Необхідність проведення дослідів з визначенням строків настання й тривалості періоду спокою піраканти зумовлена обмеженою інформацією. З

метою визначення дати початку та тривалості періоду глибокого спокою ми проводили дослідження за методикою зрізаних пагонів Я.С. Нестерова [164].

Спостереження за тривалістю і глибиною спокою видів роду *Pyracantha* в умовах дендропарку «Софіївка» НАН України проводили впродовж 2013–2017 років.

З другої декади листопада, після настання перших заморозків, до середини лютого, 2 рази на місяць зрізали 1–2 річні пагони по 3 гілки з кожного куща і ставили у воду кімнатної температури. Спостерігали через кожних 5–7 днів. Характерною ознакою закінчення періоду глибокого спокою є швидке та одночасне розбрунькування. Тривалість періоду спокою становив 150–170 діб. Період глибокого спокою 30–42, період вимушеного спокою залежить від погодних умов і в середньому за роки наших досліджень складав від 122–126 діб (рис. 3.1.2.1) [108].



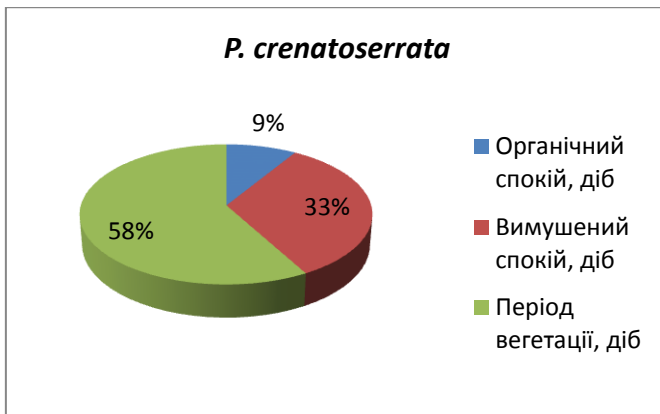


Рис.3.1.2.1. Тривалість періоду спокою та вегетації видів роду

Pyracantha інтродукованих в Національному дендропарку «Софіївка» НАНУ

Найдовший період глибокого спокою у *P. coccinea* (38–42 доби), *P. crenulata* (31–35 діб) *P. crenatoserrata* (30–33 доби). Для цих видів характерне підмерзання однорічних пагонів, що не визріли, а в окремі роки у *P. crenatoserrata*, *P. crenulata* підмерзають пагони останніх двох років. представники роду *Pyracantha* види вегетують до глибокої осені і входять у зимівлю слабо загартованими із недостатньо визрілими пагонами.

Для більшості рослин помірних широт стан спокою контролюється умовами навколишнього середовища та фотоперіодичною реакцією [176]. З'ясовано, що одним із основних факторів інтенсивності виходу пагонів досліджуваних видів із спокою є температурні умови навколишнього середовища, поскільки настання тієї чи іншої фенофази можливе лише при підігріві повітря або ґрунту до певної порогової температури. Як тільки цей фактор змінюється у сприятливому напрямку, ростові процеси відновлюються [38].

Багаторічні фенологічні спостереження за рослинами роду *Pyracantha* свідчать, що розвиток вегетативних органів починається зі стійкого перевищення першого граничного показника $+5^{\circ}\text{C}$. Розвиток репродуктивних органів, потребує вищої граничної межі ефективної температури, яка складає $+10^{\circ}\text{C}$. Проходження фенологічних фаз росту і розвитку вегетативних та репродуктивних органів представників роду *Pyracantha* представлені в таблиці (табл. 3.1.2.2).

Таблиця 3.1.2.2.

Проходження фенологічних фаз росту і розвитку вегетативних органів представників роду *Pyracantha* залежно від суми ефективних температур (вище +5°C) за 2006—2015 рр.

Фенологічні фази	Дата ΣET>5°C*±m					
	<i>P. coccinea</i>	<i>P. crenatoserrata</i>	<i>P. crenulata</i>	<i>P. x 'Orange Charmer'</i>	<i>P. x 'Red Cushion'</i>	<i>P. x 'Soleil d'Or'</i>
Бубнявіння бруньок	<u>24.03/12.04</u> 44,19±0,05	<u>26.03/17.04</u> 53,1±2,79	<u>26.03/18.04</u> 55,86±1,67	<u>23.03/11.04</u> 38,47±0,28	<u>26.03/18.04</u> 55,86±1,67	<u>26.03/18.04</u> 56,58±1,99
Розпукування бруньок	<u>09.04/23.04</u> 84,16±0,49	<u>09.04/24.04</u> 88,46±3,77	<u>09.04/24.04</u> 91,48±1,44	<u>08.04/23.04</u> 80,2±1,29	<u>09.04/24.04</u> 91,48±1,44	<u>09.04/24.04</u> 93,85±2,34
Початок росту пагонів	<u>19.04/28.04</u> 124,11±0,1	<u>20.04/29.04</u> 137,16±3,47	<u>20.04/28.04</u> 135,52±1,67	<u>18.04/27.04</u> 118±1,75	<u>20.04/28.04</u> 135,52±1,67	<u>20.04/29.04</u> 140,12±5,6
Розпускання листя	<u>17.04/26.04</u> 110,37±0,69	<u>18.04/27.04</u> 120,54±5,65	<u>18.04/27.04</u> 122,46±1,26	<u>15.04/25.04</u> 104,64±1,36	<u>18.04/27.04</u> 122,46±1,26	<u>19.04/27.04</u> 124,1±2,82
Поява бутонів	<u>30.04/13.05</u> 223,13±0,23	<u>30.04/10.05</u> 223,66±4,16	<u>30.04/09.05</u> 221,76±1,95	<u>28.04/11.05</u> 207,24±0,84	<u>30.04/09.05</u> 221,76±1,95	<u>30.04/11.05</u> 227,3±4,68
Повне обліствлення	<u>29.04/07.05</u> 185,67±2,36	<u>27.04/06.05</u> 194,46±3,36	<u>27.04/06.05</u> 195,9±2,42	<u>24.04/06.05</u> 173,74±1,59	<u>27.04/06.05</u> 195,9±2,42	<u>27.04/08.05</u> 200,63±5,7
Розпускання бутонів	<u>09.05/21.05</u> 313,27±1,13	<u>11.05/21.05</u> 337,82±7,68	<u>11.05/21.05</u> 342,26±2,66	<u>13.05/21.05</u> 319,9±2,4	<u>11.05/21.05</u> 342,26±2,66	<u>12.05/21.05</u> 349,32±6,8
Початок цвітіння	<u>12.05/24.05</u> 359±2,33	<u>14.05/23.05</u> 376,44±7,06	<u>14.05/23.05</u> 381,36±5,75	<u>12.05/24.05</u> 357,3±0,17	<u>14.05/23.05</u> 381,36±5,75	<u>15.05/24.05</u> 388,8±5,72

Початок масового цвітіння	<u>17.05/30.05</u> 416,81±3,03	<u>17.05/26.05</u> 416,5±7,09	<u>17.05/27.05</u> 420,42±5,06	<u>16.05/29.05</u> 409±0,72	<u>17.05/27.05</u> 420,42±5,06	<u>18.05/27.05</u> 435,02±8,3
Кінець цвітіння	<u>28.05/14.06</u> 564,71±1,54	<u>28.05/09.06</u> 565±4,17	<u>30.05/11.06</u> 588,28±7,27	<u>30.05/13.06</u> 539,14±1,39	<u>30.05/11.06</u> 588,28±7,27	<u>30.05/11.06</u> 595,27±3,9
Початок визрівання пагонів	<u>20.05/04.06</u> 467,11±0,26	<u>20.05/30.05</u> 468,88±7,91	<u>20.05/01.06</u> 467,18±6,13	<u>24.04/03.06</u> 459,26±0,69	<u>20.05/01.06</u> 467,18±6,13	<u>20.05/02.06</u> 475,3±3,94
Вторинний ріст пагонів	<u>11.06/27.06</u> 750,2±2,29	<u>14.06/25.06</u> 796,4±5,89	<u>14.06/25.06</u> 796,4±5,89	<u>10.06/26.06</u> 740,3±2,06	<u>14.06/25.06</u> 796,4±5,89	<u>13.06/24.06</u> 780,37±7,5
Кінець росту пагонів	<u>05.09/07.10</u> 2186,69±0,46	<u>12.09/09.10</u> 2190±6,53	<u>12.09/08.10</u> 2190,4±4,36	<u>05.09/06.10</u> 2178,8±1,12	<u>12.09/08.10</u> 2190,4±4,36	<u>16.09/08.10</u> 2193,9±4,9
Зав'язування плодів	<u>16.05/02.06</u> 419,71±1,41	<u>18.05/27.05</u> 421,2±13,22	<u>17.05/27.05</u> 423,5±3,92	<u>16.05/30.05</u> 413,4±8,07	<u>17.05/27.05</u> 423,5±3,92	<u>19.05/30.05</u> 449,6±5,79
Початок дозрівання плодів	<u>01.08/27.08</u> 1547,47±2,52	<u>02.08/13.08</u> 1562,2±6,39	<u>03.08/13.08</u> 1570,3±7,01	<u>27.07/12.08</u> 1541,3±0,64	<u>03.08/13.08</u> 1570,3±7,01	<u>29.07/13.08</u> 1575,1±3,9
Кінець дозрівання плодів	<u>17.08/03.09</u> 1892,83±0,59	<u>22.08/03.09</u> 1903,3±9,72	<u>25.08/03.09</u> 1921,9±832	<u>16.08/01.09</u> 1872,36±5,11	<u>25.08/03.09</u> 1921,9±8,32	<u>22.08/07.09</u> 1948,7±7,8
Масове опадання плодів	<u>24.03/12.04</u> 44,19±0,05	<u>26.03/17.04</u> 53,1±2,79	<u>26.03/18.04</u> 55,86±1,67	<u>23.03/11.04</u> 38,47±0,28	<u>26.03/18.04</u> 55,86±1,67	<u>26.03/18.04</u> 56,58±1,99
Початок листопаду	<u>19.04/28.04</u> 124,11±0,1	<u>20.04/29.04</u> 137,16±3,47	<u>20.04/28.04</u> 135,52±1,67	<u>18.04/27.04</u> 118±1,75	<u>20.04/28.04</u> 135,52±1,67	<u>20.04/29.04</u> 140,12±5,6

Отже, терміни настання фенологічних фаз, що відображають сезонний розвиток, варіюють незначно та істотною мірою залежать від температури, аніж від видових особливостей.

Початок вегетації всіх таксонів роду *Pyracantha* настає з III декади березня до II декади квітня за середньодобової температури повітря вище $+10^{\circ}\text{C}$ і накопиченні суми ефективних температур від 39°C (*P.* × 'Orange Charmer') до 57°C (*P.* × 'Soleil d'Or').

Розгортання листків починається через декілька днів після розпукування вегетативних бруньок за середньодобової температури $10\text{--}15,2^{\circ}\text{C}$ за суми ефективних температур 105°C (*P.* × 'Orange Charmer'), 110°C (*P. coccinea*), 121°C (*P. crenatoserrata*), 122°C (*P. crenulata*, *P.* × 'Red Cushion'), 124°C (*P.* × 'Soleil d'Or'). Слід зазначити, що листки одночасно знаходяться на різних стадіях: утворення, зеленого стану, зміни кольору і листопаду. Опадання листків відбувається поступово, безлистий період відсутній. Повне облиствлення календарно припадає на III декаду квітня — I декаду травня за суми ефективних температур $174\text{--}201^{\circ}\text{C}$. Майже одночасно, через декілька днів після розпускання листя починається фаза росту пагонів, за суми ефективних температур від 118°C (*P.* × 'Orange Charmer') до 140°C (*P.* × 'Soleil d'Or') у II – III декаді квітня, другу хвилю росту пагонів спостерігали у I – III декаді червня за суми ефективних температур 740°C (*P.* × 'Orange Charmer'), 750°C (*P. coccinea*), 796°C (*P. crenatoserrata*, *P. crenulata*, *P.* × 'Red Cushion'), 780°C (*P.* × 'Soleil d'Or'). Початок визрівання пагонів відмічали у II декаді травня – III декаді червня. Кінець лінійного росту пагонів фіксували за суми ефективних температур 2179°C (*P.* × 'Orange Charmer'), 2187°C (*P. coccinea*), 2190°C (*P. crenatoserrata*, *P. crenulata*, *P.* × 'Red Cushion'), 2194°C (*P.* × 'Soleil d'Or') у II декаді жовтня. Представники роду *Pyracantha* вегетують до глибокої осені, а саме до моменту стійкого переходу середньодобових температур нижче $+5^{\circ}\text{C}$ у III декаді жовтня — I декаді листопада (в середньому 28 жовтня – 10 листопада). Верхівкові бруньки прикриті лусочками. Саме даний період ми приймали за кінець вегетації. На верхівках пагонів листки набували бурого забарвлення. Входять у зимівлю слабо загартованими із недостатньо визрілими пагонами, тому щозими майже на всіх рослинах спостерігаємо пошкодження верхівки однорічних пагонів.

Взимку з критичними погодними умовами 2006–2007 та 2009–2010 роках було відмічено обмерзання пагонів і навіть крони до рівня снігового покриву. Найбільш зимостійкими за роки спостережень виявилася *P.* × 'Orange Charmer' та *P. coccinea*, менш зимостійкі *P. crenatoserrata*, *P. crenulata*, *P.* × 'Red Cushion' і найменш зимостійкою є *P.* × 'Soleil d'Or' [108].

На основі аналізу результатів фенологічних спостережень протягом років досліджень складено феноспектр сезонного розвитку роду *Pyracantha* (рис. 3.1.2.2).

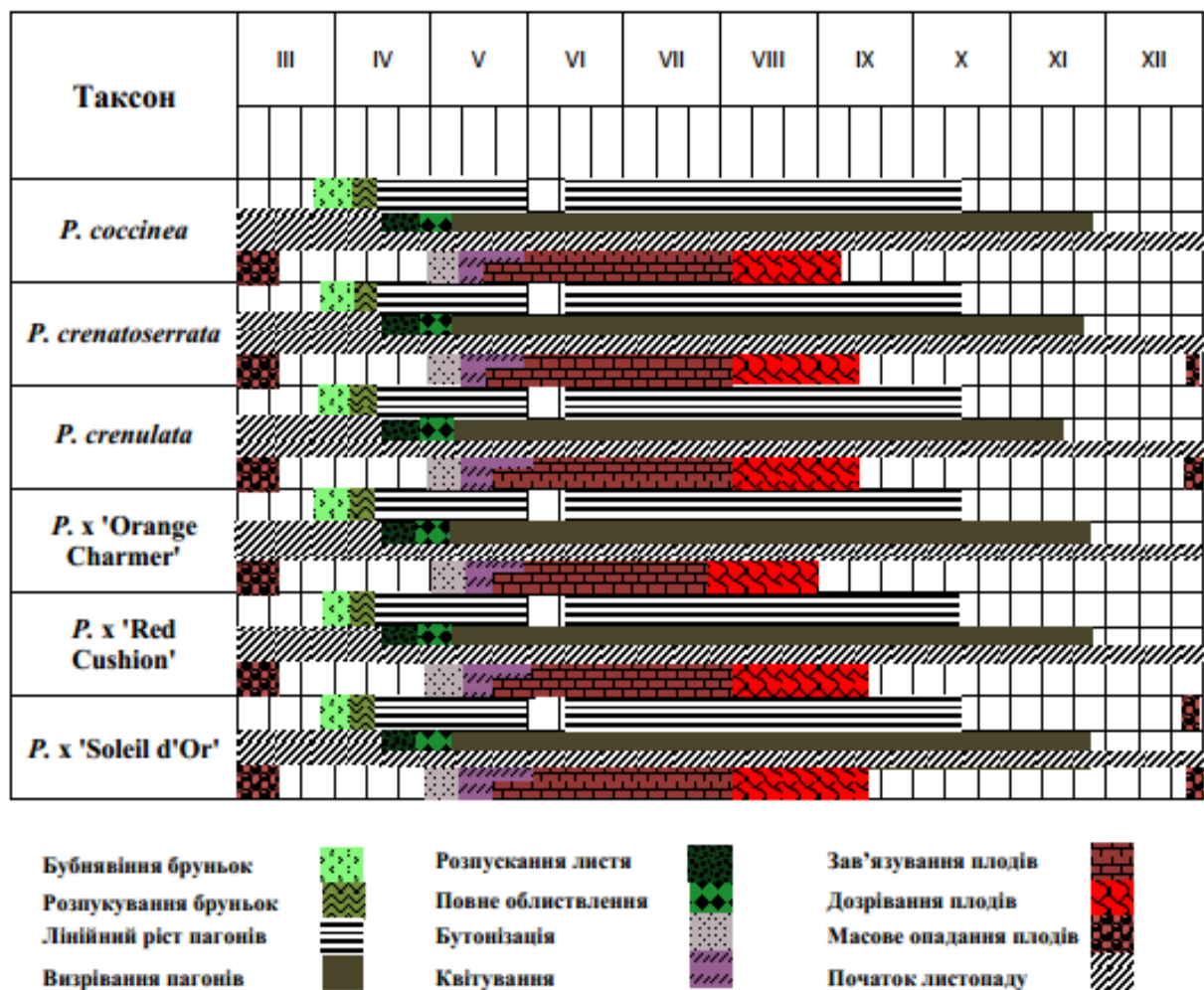


Рис. 3.1.2.2. Фенологічні спектри представників роду *Pyracantha* в умовах Національного дендропарку «Софіївка» НАН України.

Висновки

На основі аналізу результатів багаторічних даних фенологічних спостережень нами виявлено, що природно-кліматичні умови Правобережного Лісостепу України, не зважаючи на тривалий період вегетації (195–215 діб) є цілком сприятливими для перебігу сезонних ритмів розвитку рослин досліджуваного роду *Pyracantha*.

При визначенні строків початку входження в стан спокою видів роду *Pyracantha*, було з'ясовано, що він настає із закінченням вегетації і триває 150–170 діб. Найдовший період глибокого спокою *P. coccinea* (38–42 доби), *P. crenulata* (31–39 діб) *P. crenatoserrata* (30–33 доби). Період виходу вегетативних бруньок із стану глибокого спокою в I–II декаді лютого забезпечує захист бруньок відновлення від пошкоджень в зимовий період.

3.1.3. Початкові етапи онтогенезу.

Вивчаючи біоморфологічні особливості інтродуцентів, важливо дослідити наскільки успішно вони ростуть на початкових етапах онтоморфогенезу в умовах інтродукції. У процесі індивідуального розвитку рослинний організм проходить ряд анатомічних, морфологічних та біохімічних змін, у результаті чого формується послідовність вікових станів [172, 206] В зв'язку з даними змінами, у життєвому циклі розвитку рослин виділяють такі вікові періоди: латентний (ембріональний) прегенеративний і постгенеративний (сенільний) та стани: насіння, проростки, ювенільні, іматурні, віргінільні, молоді генеративні, середні генеративні, старі генеративні, субсенільні, сенільні, відмираючі рослини [180, 209]. На сьогодні в літературних джерелах немає детальних даних щодо особливостей перебігу основних етапів онтогенезу піраканти. Тому, досліджуючи особливості насінневого розмноження ми зосередили увагу на питанні індивідуального розвитку даного виду. Наші дослідження проводилися з насінним матеріалом місцевої репродукції та інтродукованим з Нікітського ботанічного саду.

Спостереження за ростом, розвитком та вивчення етапів онтогенезу проводили за загальноприйнятими методиками [100, 105, 172].

Перший онтогенетичний період у *Pyracantha* – ембріональний (латентний), або період насіння. Цей період починається із злиття яйцеклітини і спермія та завершується переходом насінини у стан спокою. В умовах дендропарку «Софіївка», суцвіття, а згодом плоди піраканти утворюються в середині та на верхівках пагонів. Після дозрівання плоди частково з'їдають птахи, а частково залишаються на рослині до весни наступного року [95, 110, 189].

Другий період – прегенеративний – від проростання насіння до вступу у період плодоношення. включає в себе такі онтогенетичні стани: проросток, ювенільний, іматурний та віргінільний.

За наявності сприятливих умов – води, тепла, повітря, життєздатне насіння видів роду *Pyracantha* розпочинає проростати. У процесі проростання насіння розрізняють дві основні фази: активація процесів росту та ріст проростка. Впродовж першої фази відбувається набухання, активація ферментних систем, розтягування і поділ клітин (рис. 3.1.3.1. а,б). Перша фаза проростання насіння піраканти настає за наявності передпосівної підготовки, а саме стратифікації.

Проривання насінної шкірки зародковим корінцем є початком другої фази проростання насіння. Зародковий корінчик прикріплює проросток до субстрату і забезпечує його водою та мінеральними речовинами. Інтенсивність проростання зародкового корінчика залежить від умов проведення досліджень. Проростання насіння піраканти в лабораторних умовах починається на 6 день, найбільша енергія проростання насіння становить 68% для *P. coccinea*, 66% для *P. crenatoserrata*, 65% для *P. crenulata* (табл. 3.1.3.1.) [110, 107].

Таблиця 3.1.3.1.

Лабораторна схожість насіння та енергія проростання видів роду

Pyracantha

Вид	Початок проростання, дні	Схожість, %						Енергія проростання, %	Лабораторна схожість, %
		6-й день	7-й день	10-й день	15-й день	20-й день	25-й день		
<i>P.coccinea</i>	6	10,8±1,4	16±0,9	16,8±1,1	12,4±1,1	6,2±1,36	3±0,88	67,6±1,4	82,4±8,1
<i>P.crenatoserrata</i>	6	10,6±1,1	16,2±0,6	17,2±1,03	11,8±1,6	5,6±0,68	2,8±1,1	67,2±1,6	80,6±7,9
<i>P.crenulata</i>	6	11,2±1,1	15±1,4	16±1,24	11,2±1,6	7,6±1,4	3,2±1,1	66,4±1,4	81,2±8,2

Дослідження дозволило нам виявити динаміку лабораторної схожості насіння піраканти. Найкраща лабораторна схожість у *P.coccinea* – 82,4±8,1%, *P. crenatoserrata* – 80,6±7,9%, *P. crenulata* – 81,2±8,2, (рис. 3.1.3.1.).

На 6-ту добу після висіву з-під насінневих покривів назовні з'являється зародковий корінець, потім молочно-білий, гачкоподібний гіпокотиль (рис. 3.1.3.1.б). Насіння проростає епігеально, гіпокотиль виносить сім'ядольні листки на поверхню ґрунту. На 11–12-ту добу пророщування сім'ядолі починають звільнятися від насінневих покривів (рис. 3.1.3.1. в, г). Сім'ядолі парні, світло-зелені, округлої форми діаметром 1–1,5 мм, завтовшки 0,3–0,6 мм, корінець 3–9 мм завдовжки, звужений, білого кольору, згодом – світло-коричневий; у 10–12-ти денних проростків розміри сім'ядольних листків збільшуються і розділяються у площині, розміри гіпокотіля зростають до 10-14 мм, головного кореня до 3,5 мм (рис. 3.1.3.1. д). У 14–16 денних проростків сім'ядольні листки попарно розділені, мають овальну форму, 2–4 мм завдовжки і 1,5–2 мм завширшки, світло-зеленого кольору, гіпокотиль розвинутий добре 17–19 мм, коренева система представлена коренем завдовжки 20–22 мм, який відіграє основну роль в живленні і має 6–12 тонких коренів другого порядку завдовжки 1–3 мм (рис. 3.1.3.1. е, є). На 26–28-ту добу з'являються перші справжні листки,

розміри яких поступово збільшуються, і на 33–36-ту добу їх довжина дорівнює 2–3 мм. ширина близько 1–1,5 мм, листова пластинка видовженої форми, світло-зелена, цілокрая (рис. 3.1.3.1. ж). Епикотиль розвинутий слабо, довжиною 1,5–3 мм. На 38-му добу життя відмічається початок відмирання сім'ядолей (рис. 3.1.3.1. з). Утворюється конус другої пари справжніх листків. Стадія проростків триває в середньому 24–28 діб.



Рис. 3.1.3.1. Початкові етапи онтогенезу *Pyracantha coccinea*

а–є) р – проростки; ж–і) j – ювенільний стан;

Ювенільні рослини вирізняються слабким ростом. До кінця вегетації вони досягають від 3 до 12 см в висоту з діаметром кореневої шийки від 0,3 до 1,5 мм довжиною кореня 2,5–9,5 см. Надземна система не має галузнення (рис. 3.1.3.1. і). Сім'ядолі, гіпокотиль, корінці, однорічні сіянці трьох модельних видів майже однакові. Листорозміщення чергове, Листкова пластинка еліптична, на верхівці загострена, в основі звужена краї листових

пластинок двоякопильчасті, зверху темно-зелені, зісподу світло-зелені. Розмір листкової пластинки, здебільшого, майже однаковий у всіх листків, але він менший, ніж у дорослих особин, форма також не характерна для даних видів. Ювенільні рослини даних видів не відрізняються між собою.

Таблиця 3.1.3.2.

Показники росту молодих рослин роду *Pyracantha*

Вік, років	Приріст у висоту, см	Висота, см	Діаметр кореневої шийки, мм
<i>P.coccinea</i>			
1	19,01±1,94	19,01±1,94	1,93±0,24
2	45,04±5,1	64,05±6,58	5,805±0,39
3	68,94±7,11	132,99±12,21	14,02±0,39
<i>P.crenatoserrata</i>			
1	15,6±1,63	15,6±1,63	1,78±0,04
2	36,28±4,13	51,88±4,61	5,08±0,21
3	62,33±4,93	114,21±8,42	12,25±0,35
<i>P.crenulata</i>			
1	15,47±1,64	15,47±1,64	1,83±0,25
2	43,83±3,66	59,3±4,92	5,95±0,27
3	69,01±5,84	128,3±9,28	13,32±1,21

Аналіз даних таблиці 3.1.3.2 показав, що середня висота однорічних рослин *P.crenatoserrata*, *P.crenulata* менша ніж *P.coccinea* на 4 см, а діаметр кореневої шийки на 0,1 мм. Показники висоти та діаметр досліджуваних видів досить близькі, в посівній грядці вони майже не відрізняються.

На початку другого року життя у сіянців роду піраканта формуються характерні для виду листки вони еліптичні або ланцетні на верхівці гостроконічні або тупі при основі звужені або тупі, краї листкової пластинки городчаті світлозелені зверху і знизу по краю можуть бути злегка світло-бордового кольору опушення відсутнє, сформований головний корінь, бічних мало. Гілкування досліджуваних видів розпочинається на другому році життя, це є діагностичною ознакою іматурного стану.



Рис. 3.1.3.2. Іматурна рослина *Pyracantha coccinea*

а) однорічна б) дворічна с) трирічна

Для всіх видів характерний моноподіальний тип галуження пагона, при якому верхівкова брунька забезпечує постійне, поступове наростання головної осі, а бічні осі формуються нижче точки росту, вони розвинені слабше і не перевищують головну вісь. Цей період характеризується інтенсивнішим ростом пагонів. Формуються бічні пагони другого і третього порядку. Найбільшою інтенсивністю росту серед досліджуваних видів відзначаються рослини *P. coccinea* у дворічному віці досягають в середньому $64,05 \pm 6,58$ см, прирости другого року перевищували прирости першого року більше ніж у двічі. Середні показники висоти дворічних рослин видів роду *Pyracantha* становить від 20 до 70 см. а діаметр кореневої шийки від 4,5 до 6,5 мм (табл. 3.1.3.2, рис. 3.1.3.2). Коренева система роду стрижнева. При викопуванні однорічної рослини виявлено, що його коренева система представлена головним коренем і не великою кількістю бічних коренів. Корені у видів *Pyracantha* жовтувато-коричневого кольору.

Рослини роду *Pyracantha* трирічного віку мають пагони III порядку. Приріст від 60 до 75 см, діаметр кореневої шийки від 12 до 14,5 мм (табл. 3.1.3.2). В трирічному віці коренева система добре розвинена, коренева шийка стає майже вдвічі товстішою за стебло з достатньо великою кількістю бічних коренів. Тому пересадка успішніша починаючи з трирічного віку.

На четвертий рік рослини перебувають у віргінільному стані, з адвентивних бруньк розвиваються пагони відновлення, відбувається процес

кущіння, активне наростання надземної і підземної частини рослини. Рослини набувають вигляд дорослих кущів, але ще не вступили у фазу плодоношення.

У генеративний період вступають досліджувані види на п'ятий рік росту вони знаходяться у стані молодих генеративних рослин.

Крона середньовікових генеративних рослин роду *Pyracantha* рясно вкрита суцвіттями та плодами. В цьому віковому стані приріст пагонів незначний від 5 до 25 см, переважно відбувається приріст стовбура і гілок у товщину. Оголюється нижня, внутрішня частина крони.

Старі генеративні особини характеризуються поодиноким квітуванням. Відбувається поступове відмирання скелетних гілок спочатку на довжину однорічного приросту, а на наступний рік – на всю довжину. 1986 року найстаріша посадка *P.coccinea*, завдяки омолоджуючій обрізці на пень кожних 10 років, кущ відновлюється квітує та плодоносить [105, 108].

Висновки

Встановлено, що в умовах дендропарку «Софіївка» НАНУ розвиток досліджуваних видів відображається у послідовному проходженні вікових періодів, кожен з яких характеризується властивими йому якісними ознаками. В умовах дослідження повний життєвий цикл пройшли *P.coccinea*, *P.crenulata*. *P. crenatoserrata* знаходяться у стані вергінільних рослин.

3.1.4. Сезонний ріст пагонів

Вивчення закономірностей росту піраканти в умовах інтродукції має важливе значення для визначення біологічних особливостей цих рослин, а також оцінки перспективності та ефективного використання в культурі.

Однорічний пагін є основною структурною одиницею надземної частини багаторічної рослини. Особливості формування та будова бічних органів пагона пов'язані з рівнем філогенетичного розвитку виду, його

систематичним положенням, екологічним типом, а також з умовами місцезростання та індивідуальними особливостями рослини [88].

Оскільки, за літературними джерелами динаміка, тривалість й інтенсивність росту пагонів у рослин видів роду *Pyracantha*, у межах Правобережного Лісостепу України, висвітлена недостатньо, тому їх дослідження у нашій роботі є актуальним.

Тип галуження у рослин видів роду *Pyracantha* моноподіальний із супротивними або черговими гілками. Спосіб галуження мезотонний. Ріст пагонів видів роду *Pyracantha* ортотропний та ізотропний [100, 105].

Встановлено, що ріст пагонів рослин роду *Pyracantha* в умовах дендропарку "Софіївка" відбувається нерівномірно. Період інтенсивного росту чергуються з пониженням активності. Для них, в умовах інтродукції, характерні два періоди росту.

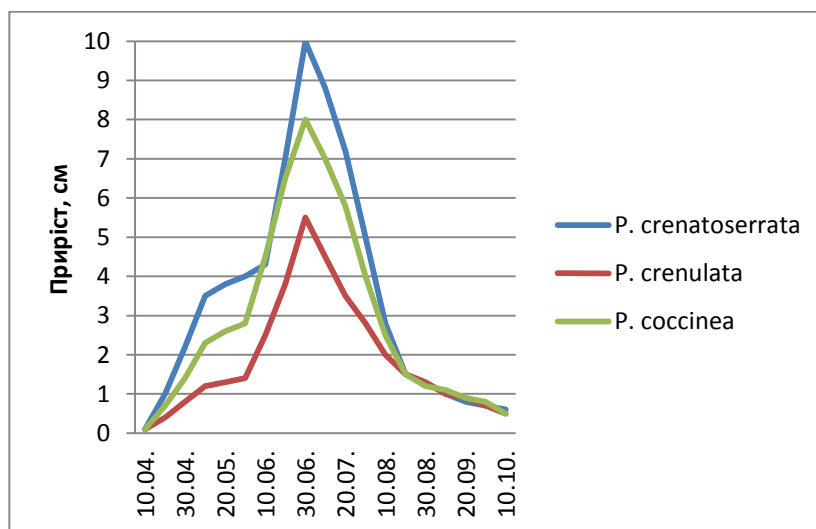


Рис.3.4.1.1. Інтенсивність росту пагонів видів роду *Pyracantha*

Ріст пагонів у рослин інтродукованих видів роду *Pyracantha*, за роки спостережень, починався одразу після розпускання бруньок – із першої декади квітня, коли листки розходяться і починає проглядатися пагін поточного року. Строки початку росту пагонів перебувають у прямій залежності від початку вегетації рослин. Велике значення мають строки закінчення ростових процесів, оскільки вони безпосередньо впливають на термін здерев'яніння пагонів. В умовах дендрологічного парку «Софіївка»

всі рослини роду *Pyracantha* не встигають повністю здерев'яніти. Тривалість періоду росту пагонів триває до перших приморозків.

Аналіз графічних кривих, що відображають хід росту пагонів рослин видів роду *Pyracantha* різного географічного походження свідчить, що вони всі розпочинають ріст з першої декади квітня. З II–III декади травня ріст пагонів уповільнюється, а з II–III декади червня розпочинається друга хвиля інтенсивного росту пагонів. Затухання росту спостерігали у третій декаді липня з незначним продовженням та подальшим його припиненням в II–III декаді жовтня (рис. 3.4.1.1.). Утворення бічних гілок завжди відбувається з бічних бруньок, що розміщені нижче точки росту первинної осі [208]. Із ростових бруньок утворюються пагони, ріст яких закінчується колючкою або пагони ріст яких закінчується брунькою. Інтенсивно наростають пагони першого, другого та третього порядків. Тривалість періоду росту пагонів триває до перших приморозків. В середньому річний приріст однорічного пагона *P. crenatoserrata* (від 45 до 80 см), *P. coccinea* (від 35 до 70 см), *P. crenulata* (від 20 до 50 см).

Паралельно з вивченням динаміки сезонного росту пагонів, ми вивчали й ріст листкової пластинки у рослин видів роду *Pyracantha*, який розпочинався наприкінці першої–на початку другої декаді квітня. Вимірювали довжину й ширину пластинки листка через кожні п'ять діб упродовж усього періоду росту. Після виходу листка з бруньки починається поверхневий ріст листка, за рахунок росту всієї листкової пластинки збільшення її довжини і ширини протікає суворо рівномірно. Весь період від початку розгортання до відмирання, вважають періодом тривалості життя листка (Серебряков. 1947), який складається із диференціації і росту, зрілості, старіння та відмерання. Наші спостереження показали, що терміни розгортання листя і завершення їх росту не варіюють у видів, а ступінь відхилення цих значень залежить від конкретних погодніх умов. Видимий ріст листка завершується, як правило, до закладання верхівкових бруньок поновлення. Найбільш інтенсивний ріст листкової пластинки відбувався

впродовж квітня–травня, пізніше поступово послаблювався. Тривалість росту листкової пластинки, коливався від 48 до 54 діб (рис.3.4.1.2) [108].

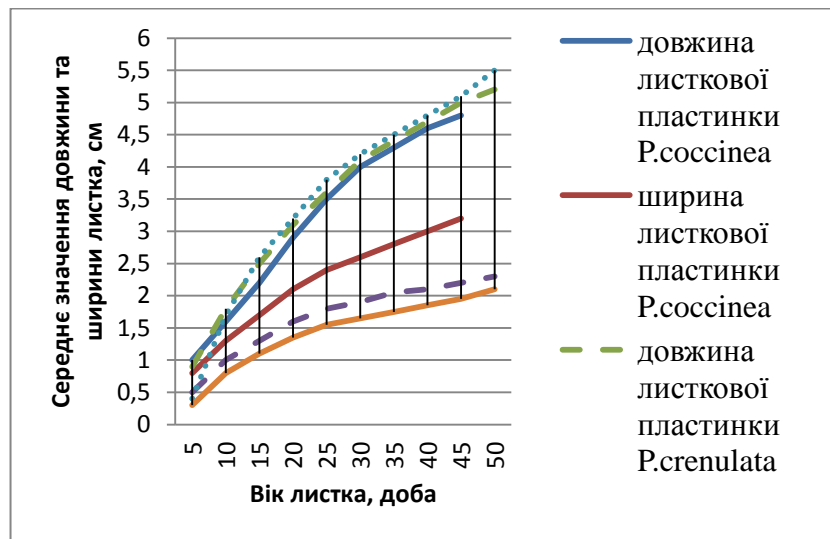


Рис. 3.4.1.2. Ріс листкової пластинки видів роду *Pyracantha*

Тривалість життя листкової пластинки рослин роду *Pyracantha* 12–18 місяців [100, 108].

Висновки

Тип галуження у рослин видів роду *Pyracantha* моноподіальний із супротивними або черговими гілками. Спосіб галуження мезотонний. Ріст пагонів видів роду *Pyracantha* ортотропний та ізотропний. Встановлено, що ріст пагонів рослин роду *Pyracantha* в умовах дендропарку "Софіївка" відбувається нерівномірно. Пагони розпочинають ріст з першої декади квітня. З II–III декади травня ріст пагонів уповільнюється, а з II–III декади червня розпочинається друга хвиля інтенсивного росту пагонів. Затухання росту спостерігали у третій декаді липня з незначним продовженням та подальшим його припиненням в II–III декаді жовтня. Із ростових бруньок утворюються пагони, ріст яких закінчується колючкою або брунькою. Найбільш інтенсивний ріст листкової пластинки відбувався впродовж квітня–травня, пізніше поступово послаблювався. Тривалість росту листкової пластинки, коливався від 48 до 54 діб. Тривалісті життя листкової пластинки рослин роду *Pyracantha* 12–18 місяців.

3.2. Біологія цвітіння та плодоношення.

Успіх інтродукції та пристосованість рослин до нових умов середовища визначається відповідністю органотворчих процесів ритму кліматичних умов району інтродукції. Тому проходження органогенезу генеративних органів ми вивчали з метою визначення повноцінного перебігу процесів цвітіння та плодоношення видів роду *Pyracantha* в умовах Правобережного Лісостепу України. Наші дослідження показали, що залежно від метеорологічних явищ кожного конкретного року терміни настання даних фаз можуть зсуватися, але тривалість перебігу та послідовність зацвітання видів та культиварів роду *Pyracantha* зберігається. Л.С. Плотнікова (1973) вказує, що при зсуві початку і закінчення процесів в той чи інший бік, залежно від погодних умов року, співвідношення між цими термінами у представників роду залишається постійним [174]. Кущі роду *Pyracantha* квітнуть та плодоносять щорічно, генеративного стану досягають в 5–6 років. *P.* × 'Soleil d'Or' плодоносить періодично, оскільки найбільше підмерзає. Згідно з К.А. Сергєєвою (1960), генеративні органи рослин проходять чотири періоди розвитку: диференціація, глибокий спокій, вимушений спокій та пробудження. Одночасно з диференціацією генеративних бруньок відбувається ріст і диференціація окремих частин квіток. Залежно від виду рослин, генеративні бруньки входять у зиму в різному стані диференціації, яка визначає зимостійкість. Після завершення росту у генеративних бруньках настає період глибокого спокою.

За ступенем сформованості пагонів, за І.Г. Серебряковим (1952), представники даного роду належать до І групи, у яких восени в бруньці пагін наступного року сформований повністю разом із зачатками суцвіття і квіток.

За результатами наших спостережень в умовах дендропарку «Софіївка», у піраканти генеративні органи формуються у мішаних бруньках, які розміщені переважно на укорочених приростах.

Процес цвітіння видів роду *Pyracantha* характеризується такими фазами: поява квіткових бруньок; поява бутона; розкривання чашолистиків;

побіління пелюсток; побуріння віночка; опадання віночка та початок формування плодів. Тривалість префлорального періоду становить 28–33 доби. При проведенні спостереження за початок цвітіння приймали день, коли цвітіння спостерігалось у декількох рослин одного виду. Показником цвітіння було розкривання віночків у перших квіток. Морфологічна характеристика генеративних органів рослин *Pyracantha* дана у підрозділі 3.1.1. [95, 190, 108]. Масове відцвітання фіксувалось датою, коли на рослині залишалася відносно невелика кількість квітів, і рослина втрачала свій попередній ефект. Період цвітіння досліджуваних таксонів залежить від погодних умов і триває від 9 до 16 діб. Сума ефективних температур на початок цвітіння становить 357 — 388°C. Цвітіння їх відбувається інтенсивно і закінчується за суми ефективних температур 539°C (*P. × 'Orange Charmer'*), 565°C (*P. coccinea*), 565°C (*P. crenatoserrata*), 588°C (*P. crenulata*, *P. × 'Red Cushion'*), 595°C (*P. × 'Soleil d'Or'*). Значним фактором, що зменшує тривалість цвітіння до 9 діб, є висока температура повітря (табл. 3.2.1.).

Таблиця 3.2.1.

Строки цвітіння представників роду *Pyracantha* залежно від суми ефективних температур (вище +10°C) за 2006—2015 рр.

Культивари	min max	СЕТ>10°C*±m		Тривалість цвітіння, дні
		початок	кінець	
<i>P. coccinea</i>	<u>12.05/24.05</u> 28.05/14.06	359±2,33	564,71±1,54	<u>12</u> 17
<i>P. crenatoserrata</i>	<u>14.05/23.05</u> 28.05/09.06	376,44±7,06	565±4,17	<u>9</u> 12
<i>P. crenulata</i>	<u>14.05/23.05</u> 30.05/11.06	381,36±5,75	588,28±7,27	<u>9</u> 12
<i>P. × 'Orange Charmer'</i>	<u>12.05/24.05</u> 30.05/13.06	357,3±0,17	539,14±1,39	<u>13</u> 14
<i>P. × 'Red Cushion'</i>	<u>14.05/23.05</u> 30.05/11.06	381,36±5,75	588,28±7,27	<u>9</u> 12
<i>P. × 'Soleil d'Or'</i>	<u>15.05/24.05</u> 30.05/11.06	388,8±5,72	595,27±3,9	<u>9</u> 12

Примітка: min/ max — найраніша і найпізніша дата початку та закінчення цвітіння рослин;
* — сума ефективних температур (>10°C) на початок і кінець цвітіння.

Під час цвітіння проходить запилення і зав'язування плодів.

Дозрівання плодів, як і цвітіння, проходить у певній послідовності. Початком зав'язування плодів є часткове опадання віночків, а повне опадання віночків всіх квіток вказує на масове зав'язування плодів. Настання зрілості визначають за зовнішнім виглядом плодів і забарвленням насіння. Дозрівання плодів досліджуваних таксонів відмічено приблизно в однакові календарні строки, за суми ефективних температур 1872–1949 °С. (табл. 3.2.2) [105, 108, 190].

Таблиця 3.2.2.

Строки дозрівання плодів представників роду *Pyracantha* та середні показники суми ефективних температур на початок та кінець дозрівання плодів за 2006–2015 рр.

Культивари	min max	СЕТ>10°C*±m		Тривалість дозрівання, дні
		початок	кінець	
<i>P. coccinea</i>	<u>01.08/27.08</u> <u>17.08/03.09</u>	1547,47±2,52	1892,83±0,59	24
<i>P. crenatoserrata</i>	<u>02.08/13.08</u> <u>22.08/03.09</u>	1562,2±6,39	1903,3±9,72	26
<i>P. crenulata</i>	<u>03.08/13.08</u> <u>25.08/03.09</u>	1570,3±7,01	1921,9±8,32	26
<i>P. x 'Orange Charmer'</i>	<u>27.07/12.08</u> <u>16.08/01.09</u>	1541,3±0,64	1872,36±5,11	24
<i>P. x 'Red Cushion'</i>	<u>03.08/13.08</u> <u>25.08/03.09</u>	1570,3±7,01	1921,9±8,32	30
<i>P. x 'Soleil d'Or'</i>	<u>29.07/24.05</u> <u>22.08/07.09</u>	1575,1±3,9	1948,7±7,8	32

Примітка: min/ max — найраніша і найпізніша дата початку та закінчення дозрівання плодів; * — сума ефективних температур (>10°C) на початок і кінець цвітіння.

Терміни дозрівання змінюються в різні роки в залежності від погодних умов, однак послідовність дозрівання плодів досліджених таксонів зберігається.

Аналіз біологічної інтенсивності цвітіння досліджених видів дозволив виявити пряму залежність від впливу екологічних факторів середовища. На всіх таксонах пагони відповідного віку цвітуть не менше 75% (табл. 3.2.3.).

Урожайність видів коректується рівнем агротехніки та погодними умовами. Найвищу урожайність за роки спостережень відмічено у: *P. coccinea*, *P. x 'Orange Charmer'*, найнижчим – *P. x 'Soleil d'Or'*, що ми пояснюємо низькою зимостійкістю в наших умовах та враженням шкідниками (табл. 3.2.3.) [97, 100, 108, 190].

Таблиця 3.2.3.

Рясність цвітіння та плодоношення рослин роду *Pyracantha*, інтродукованих у Національному дендрологічному парку «Софіївка» НАНУ, (у балах)

Культивар	Місце зростання, квартал	2007-08	2008-09	2009-10	2010-11	2014-15	2015-16	2016-17	2017-18	2018-19	Середній бал
<i>P. coccinea</i>	№ 1	4	3	4	5	5	4	5	5	5	4,44±0,23
	№ 29	4	5	4	5	4	5	3	5	4	4,33±0,23
	№ 26	4	3	5	4	5	4	-	-	-	4,13±0,25
<i>P. crenatoserrata</i>	№ 1	5	5	4	4	4	4	5	4	4	4,33±0,22
	№ 6	4	1	1	4	4	4	4	4	5	3,44±0,21
<i>P. crenulata</i>	№ 1	3	5	4	4	4	4	4	4	5	4,11±0,45
	№ 6	-	-	4	4	3	4	4	3	4	3,71±0,45
<i>P. x 'Orange Charmer'</i>	№ 1	5	5	5	4	4	5	5	5	5	4,77±0,14
	№ 6	5	4	4	4	5	5	5	4	4	4,23±0,23
	№ 29	-	-	4	3	3	4	4	4	4	3,71±0,45
	№ 47	4	5	5	5	5	4	4	4	4	4,11±0,45
<i>P. x 'Red Cushion'</i>	№ 1	4	3	4	3	3	2	3	5	4	3,64±0,42
<i>P. x 'Soleil d'Or'</i>	№ 1	3	4	3	4	4	0	3	4	4	3,22±0,48
	№ 47	3	4	0	3	4	0	4	0	4	1,66±0,45

Деревні рослини утворюють як схоже (життєздатне, доброякісне насіння), так і насіння з досить низькими посівними якостями [13].

За визначенням чинного міждержавного стандарту доброякісність насіння – це кількість повнозернистого здорового насіння, з характерним для даного виду забарвленням зародку та ендосперму, яка виражена у відсотках від загальної кількості насіння, що аналізується [39–41, 155].

Враховуються такі категорії насіння: з нормально розвиненим зародком, насіння що загнило, заражене шкідниками, без зародкове, а також порожнє насіння.

Початковим етапом визначення нами доброякісності насіння досліджуваних видів є відбір плодів. Доброякісність насіння встановлювали розрізуванням замоченого у воді насіння вздовж зародку. Насіння з притаманними морфологічними ознаками для даних видів набухали, пустонасінні не набухали та були меншими за розмірами. (рис. 3.2.1.).

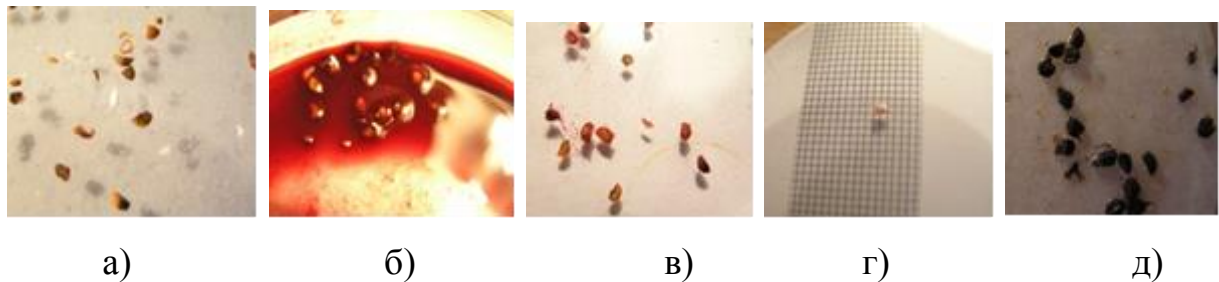


Рис. 3.2.1. Визначення життєздатності насіння піраканти

а) насіння в розрізі, б) насіння в оцтокарміновому розчині, в) насіння, промите після зафарбовування, г) життєздатні сім'ядолі та зародковий корінець, д) нежиттєздатне насіння.

До життєздатних належали насінини з незабарвленим зародком і зі слабозабарвленим кінчиком зародкового корінця і плямками на сім'ядолях

Таблиця 3.2.4.

Характеристика доброякісності насіння піраканти в залежності від термінів зберігання

Вид	Категорія доброякісності, %				
	Життєздатне	насіння, що згнило	без зародкове	заражене шкідниками	порожнє
Свіжозібране					
<i>P. coccinea</i>	84,03±0,02	9,2±0,05	4,01±0,04	–	3,04±0,2
<i>P. crenatoserrata</i>	82,02±0,03	8,2±0,03	5,01±0,04	–	5,01±0,01
<i>P. crenulata</i>	84,05±0,02	10,2±0,05	4,06±0,13	–	2,03±0,02
6 місяців					
<i>P. coccinea</i>	63,95±1,35	7,1±0,03	3,01±0,21	–	26±0,2
<i>P. crenatoserrata</i>	62,72±0,95	6,2±0,16	5,04±0,02	–	27±0,04
<i>P. crenulata</i>	62,89±1,35	7,1±0,03	3,05±0,1	–	25±0,08
1 рік					
<i>P. coccinea</i>	52,04±1,45	–	6,02±0,04	–	42±0,4
<i>P. crenatoserrata</i>	50,06±0,52	–	8,05±0,8	–	42±0,09
<i>P. crenulata</i>	50,08±1,07	–	4,91±0,16	–	45±0,03

2 роки					
<i>P. coccinea</i>	50,49±1,74	–	6,02±0,04	–	42±0,3
<i>P. crenatoserrata</i>	48,71±1,07	–	8,05±0,8	–	
<i>P. crenulata</i>	50,08±1,9	–	4,91±0,16	–	
3 роки					
<i>P. coccinea</i>	35,15±1,2	–	10,07±0,15	–	55±0,6
<i>P. crenatoserrata</i>	34,07±1,86	–	8,6±2,08	–	58±1,28
<i>P. crenulata</i>	36,02±1,44	–	8,04±1,08	–	56±2,04
4 роки					
<i>P. coccinea</i>	–	–	–	–	100
<i>P. crenatoserrata</i>	–	–	–	–	100
<i>P. crenulata</i>	–	–	–	–	100

Життєздатність насіння досліджуваних видів істотно не відрізняється. Найкраща життєздатність у свіжозібраного насіння, яка поступово втрачається при зберіганні, на 4-й рік зберігання повністю втрачає свою життєздатність (табл. 3.2.4.) [95, 107, 110, 111].

Висновки

Отже, підсумовуючи наведене вище, можна відзначити, в умовах всі рослини роду *Pyracantha* щорічно цвітуть та плодоносять. Найвищу урожайність за роки спостережень відмічено у: *P. coccinea*, *P. x 'Orange Charmer'*, найнижчим – *P. x 'Soleil d'Or'*, що ми пояснюємо низькою зимостійкістю в наших умовах та враженням шкідниками.

Нами встановлено, що із 1000 виповнених насінин у *P. coccinea* 84,03±0,02%, *P. crenatoserrata* 82,02±0,03%, *P. crenulata* 84,05±0,02% життєздатного насіння, доброякісність насіння втрачається повністю через 4 роки.

3.3. Екологічні властивості

3.3.1. Зимостійкість та морозостійкість

Успіх інтродукції багатьох деревних і кущових рослин у зонах із порівняно суворими кліматичними умовами залежить, насамперед, від стійкості рослин проти несприятливих умов зимового періоду. При вивченні характеру перезимівлі враховують два види стійкості: морозостійкість та зимостійкість, причому перша є компонентом другої [30].

Під зимостійкістю розуміють весь комплекс пристосувань рослини до несприятливих умов навколишнього середовища, після завершення періоду

вегетації упродовж холодної пори року. Морозостійкість – здатність рослин витримувати без пошкоджень низькі зимові температури. Саме морозостійкість значною мірою визначає зимостійкість рослин [30, 44]. Основним компонентом морозостійкості є критична температура вимерзання рослин, тобто температура, за якої загибель від вимерзання становить $> 50\%$. За даними Лічікакі В.М. [142] значення критичної температури вимерзання тісно пов'язано із середньою мінімальною температурою ґрунту за весь період перезимівлі рослин. Кожний вид має мінімальну температурну межу, нижче якої нормальна життєдіяльність його неможлива. Температура повітря визначає не тільки умови, але і тривалість періоду зимівлі рослин, який починається з моменту стійкого переходу температури повітря нижче 0°C восени, а закінчується встановленням плюсової температури навесні. Умовно можна виділити три етапи розвитку морозостійкості: 1) входження у період спокою; 2) перша фаза загартування; 3) друга фаза загартування при температурах нижче 0°C [67]. Зимостійкість рослин залежить від багатьох екзогенних та ендогенних чинників і характеризується рядом ознак. Головними з них є своєчасне закінчення росту і визрівання пагонів, значне зниження активності фізіологічних процесів (перехід до стану спокою), а також накопичення в клітинах захисних речовин, зокрема цукрів. У процесі загартування відбувається утворення інгібіторів росту, зміна субмікроскопічної будови протоплазми, змінюється розподіл води в клітинах, що сприяє утворенню льоду тільки в міжклітинниках, посилюється проникність цитоплазми та підвищується її стійкість проти зневоднення. При цьому морозостійкість різних органів і тканин дерев не однакова. Найчутливішими до низьких температур є квіткові бруньки і паренхімні тканини, які прилягають до основи бруньок, де розміщена провідна система [30, 70, 136, 192].

Відомості про загальний стан окремих кущів (в Ботанічних садах і парках Правобережного Лісостепу України), які вказують на особливості їх перезимівлі, зустрічаються в літературних джерелах [3, 51, 54, 70, 76, 84]. За

роки досліджень нами було з'ясовано ступінь зимостійкості досліджуваних таксонів для добору стійких видів, перспективних для інтродукції в кліматичних умовах Правобережного Лісостепу України, зокрема в умовах Національного дендропарку «Софіївка» НАНУ.

Фактичну зимостійкість представників роду *Pyracantha* в умовах Національного дендропарку «Софіївка» НАНУ ми оцінювали візуально за восьмибальною шкалою С.Я. Соколова [196]

Візуальні спостереження (табл. 3.3.1.1) показали, що ступінь пошкодження рослин у різні роки неоднакова. Зимостійкість досліджуваних видів впродовж 2007—2019 років за шкалою С.Я. Соколова була від 1 до 6 балів.

Таблиця 3.3.1.1.

Зимостійкість видів роду *Pyracantha*, інтродукованих в умовах культури у Національному дендрологічному парку «Софіївка» НАНУ, (у балах)

Культивар	Місце зростання, квартал	Рік посадки	2007-08	2008-09	2009-10	2010-11	2014-15	2015-16	2016-17	2017-18	2018-19	Середній бал зимостійкості
<i>P. coccinea</i>	№ 1	1996	2	2	2	1	2	1	2	2	2	1,5±0,22
	№ 29	1996	2	2	3	2	2	2	3	2	2	2,22±0,96
	№ 26	2000	3	2	2	3	5	2	-	-	-	2,83±1,22
<i>P. crenatoserrata</i>	№ 1	2004	5	2	2	2	2	2	2	2	2	2,33±0,67
	№ 6	2004	6	6	2	2	3	2	3	2	2	3,11±,09
<i>P. crenulata</i>	№ 1	2007	-	3	2	2	2	2	2	2	2	2,12±0,59
	№ 6	2007	-	-	2	3	2	2	3	2	2	2,33±0,54
<i>P. x 'Orange Charmer'</i>	№ 1	1996	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1,77±0,45
	№ 6	1996	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1,77±0,45
	№ 29	2000	2	2	2	2	3	2	3	2	2	2,22±0,96
	№ 47	1996	2	2	1	2	2	1	2	2	1	1,77±0,45
<i>P. x 'Red Cushion'</i>	№ 1	2006	2	2	2	2	3	2	3	2	2	2,22±0,96
<i>P. x 'Soleil d'Or'</i>	№ 1	2004	2	4	3	2	6	2	3	2	2	2,88±0,94
	№ 47	2006	3	6	3	3	6	2	6	2	2	3,66±0,22

Представники роду *Pyracantha* вегетують до глибокої осені, а саме до моменту стійкого переходу середньодобових температур нижче $+5^{\circ}\text{C}$ (в середньому 28 жовтня — 10 листопада), листки не скидають. Входять у зимівлю слабо загартованими із недостатньо визрілими пагонами, тому щозими майже на всіх рослинах спостерігаємо пошкодження верхівки однорічних пагонів (2 бали). Найбільш зимостійкими за роки спостережень виявилася *P. x 'Orange Charmer'* $1,77 \pm 0,45$ та *P. coccinea* $2 \pm 0,22$ бали, менш зимостійкі *P. crenatoserrata*, *P. crenulata* $1,4-2,9$ бали, і найменш зимостійкою є *P. x 'Soleil d'Or'* $3,66 \pm 0,22$ бали. Взимку з критичними погодними умовами 2007–2008 та 2009–2010, 2014 роках було відмічено обмерзання пагонів і навіть крони до рівня снігового покриву (5–6 балів) [97, 108].

Слід зазначити, що рослини роду досить швидко відновлюються. У 2009 році *P. x 'Soleil d'Or'* обмерзла до рівня снігового покриву, а восени 2011 року ми спостерігали повне відновлення габітусу куща та рясне плодоношення.

До висновку, що про рівень зимостійкості рослин свідчить різниця між тривалостями періодів їх вегетації та росту пагонів дійшов і І.С. Косенко (2002) та запропонував для визначення ступеня зимостійкості використовувати відношення цих величин (коефіцієнт З). Чим вище значення коефіцієнта, тим вищою буде зимостійкість [114].

Таблиця 3.3.1.2

Коефіцієнт зимостійкості рослин роду *Pyracantha* за даними фенологічних спостережень 2016–2018 рр.

Вид, сорт	СТВ, діб	ТРП, діб	СТВ-ТРП	СТВ/ТРП (З)
<i>P. coccinea</i>	$195 \pm 9,38$	$165 \pm 9,29$	30	1,18
<i>P. crenatoserrata</i>	$201 \pm 8,74$	$173 \pm 7,46$	28	1,16
<i>P. crenulata</i>	$195 \pm 9,39$	$165 \pm 9,18$	30	1,18
<i>P. x 'Orange Charmer'</i>	$193 \pm 9,29$	$163 \pm 6,73$	30	1,18
<i>P. x 'Red Cushion'</i>	$209 \pm 8,35$	$183 \pm 6,14$	26	1,14
<i>P. x 'Soleil d'Or'</i>	$211 \pm 6,81$	$187 \pm 4,67$	24	1,12

Примітка: СТВ- середня тривалість вегетації, ТРП- середня тривалість росту пагонів

За результатами фенологічних спостережень відмінність у тривалості вегетації та росту пагонів проявлялась на рівні роду. Різниця тривалості вегетації рослин роду *Pyracantha* (163–187 діб), а різниця між тривалістю вегетації та росту пагонів (24–30 діб). За нашими розрахунками найменший коефіцієнт зимостійкості у *P. x 'Soleil d'Or'* та *P. x 'Red Cushion'* (1,12 та 1,14), що відповідає ступеню фактичної зимостійкості.

Широке застосування при вивченні морозостійкості рослин знайшов метод прямого проморожування пагонів. На думку Г.А. Гоголевої, Г.Л. Клячко-Гурвич (1966), він дає можливість швидко і досить надійно проводити дослідження в контрольованих умовах і відтворювати термічні режими, які спостерігаються в природі [36]. Оскільки, пагони у камері піддаються дії тільки морозу й захищені від інших несприятливих впливів, даний метод дає можливість визначити саме морозостійкість рослин, яка є складовою частиною зимостійкості. С.В. Клименко (1993) відзначає, що на Україні плодіві насадження найчастіше страждають не від низьких температур, а від різких коливань температур повітря, особливо у другій половині зими, коли у більшості культур завершується період відносного спокою [82]. На думку О.А. Красавцева (1967), розбіжності між видами за ступенем їхньої морозостійкості виявляються лише в загартованому стані, а загартування під впливом температур нижче нуля триває ще в грудні–січні [84]. Таким чином, досліді по штучному проморожуванню пагонів ми проводили в два строки. Оцінку пошкоджень внутрішніх тканин однорічних приростів піраканти за шестибальною шкалою М.О. Соловйової [199].

Поперечні зрізи однорічних пагонів переглядали в гліцерині під мікроскопом при незначному збільшенні. Для зрізів використовували пагони з північно-західної частини крон кущів, не менше 20 зрізів на варіант. У січні – квітні методом прямого проморожування за методикою М.О. Соловйової було визначено потенційну і ситуативну морозостійкість живців *P. coccinea*, *P. x 'Orange Charmer'*, *P. x 'Soleil d'Or'*. Проморожування здійснювалось у лабораторії фізіології рослин Інституту садівництва УААН (м. Київ), у

холодильній камері "Frigera" в два строки: I строк – II декада січня – початок лютого (при температурах $-25^{\circ}\text{C} \dots -35^{\circ}\text{C}$) та II строк – кінець лютого, початок березня (при температурах $-20^{\circ}\text{C} \dots -25^{\circ}\text{C}$).

Комплекс чинників зимового періоду центральної частини Правобережного Лісостепу України, де знаходиться Національний дендропарк «Софіївка», включає: мінімальні зимові температури, наявність ранніх осінніх і пізніх весняних заморозків, перепади температур у зимовий період, тощо. Вимушена листопадність, інколи відсутність цвітіння і плодоношення у представників роду *Pyracantha*, які досягли генеративної фази розвитку, вказує на недостатню відповідність екологічних умов даного регіону вимогам інтродуцента, зокрема, можливість протистояти несприятливим зимовим чинникам цього району.

Аналізуючи отримані результати лабораторних досліджень (табл. 3.3.1.3., 3.3.1.4., 3.3.1.5.), при визначенні ситуативної та потенційної морозостійкості представників роду *Pyracantha* найбільш сильно ушкоджувались при проморожуванні верхівки пагонів 69,2–100 балів, бруньки 43,4–83,2 бали, тканини в середній частині пагона 37,4–75,8 балів, мали значні ушкодження уже при температурі -25°C . При проморожуванні (температура -35°C) верхівки пагонів отримали 85–100 балів, бруньки 100 балів та тканини в середній частині пагона 72–83,5 балів, мали дуже великі ушкодження, в період спокою рослина ймовірно загине, принаймні вимерзне до рівня снігового покриву.

В усіх рослинних зразках в стані органічного спокою індекс морозного ушкодження становить 80—96 балів, вважається, що вони дуже ушкоджені і є висока ймовірність загибелі при зниженні температури повітря до таких критичних значень в природних умовах.

Таблиця 3.3.1.3.

Оцінка ушкоджень тканин однорічних пагонів (у балах) видів роду *Pyracantha* в умовах культури у Національному дендрологічному парку «Софіївка» НАНУ

Рідб сорт	верхня частина пагонів				середня частина пагонів				нижня частина пагонів				індекс морозного
	Кора	Камбій	Деревина	Серцевина	Кора	Камбій	Деревина	Серцевина	Кора	Камбій	Деревина	Серцевина	
в стані органічного спокою													
<i>P. coccinea</i>	30,0	40,0	20,0	10,0	22,8	32,0	14,0	7,0	25,2	33,6	14,8	9,6	96,0
<i>P. x 'Orange Charmer'</i>	22,2	26,4	13,2	7,4	14,4	13,6	5,2	4,4	15,6	16,0	7,2	4,6	80,0
<i>P. x 'Soleil d'Or'</i>	27,0	32,0	15,2	8,0	19,2	26,4	10,0	6,0	24,0	32,0	13,2	7,4	96,0
в стані вимушеного спокою													
<i>P. coccinea</i>	1,2	0	0,4	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>P. x 'Orange Charmer'</i>	0,3	0,1	0,2	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>P. x 'Soleil d'Or'</i>	3,0	2,4	3,2	1,6	0,6	0	0	0	1,2	0,8	0,4	0,2	2,0

У березні, під час виходу досліджуваних таксонів зі стану спокою індекс морозного ушкодження 0–2 бали. Найбільш витривалою серед зразків була *P. x 'Orange Charmer'*. Дані коефіцієнти та індекс морозного ушкодження цілком підтверджують і візуальні спостереження. Найбільш зимостійким є камбій, ступінь ушкодження кори та деревини – проміжний. Дослідження вказують на те, що тканини пагонів, як правило, більше пошкоджені в апікальній частині, у напрямку до основи їх стійкість підвищується.

За роки спостережень вимушену листопадність представників даного роду спостерігали двічі, навесні 2007 та 2012 років. За літературними даними в умовах Лівобережного Полісся (Кирієнко, 2011) та в умовах Києва (Калініченка, 2003) *P. coccinea* листопадний кущ. В умовах дендропарку "Софіївка" майже щорічну листопадність відмічено лише у *P. x 'Soleil d'Or'* [97, 108].

Таблиця 3.3.1.4.

Ситуативна та потенційна морозостійкість в стані органічного спокою,
індекс морозного ушкодження

№ п/п	Рід, сорт	контроль, без проморожування				проморожено при t° -25 °С				проморожено при t° -35 °С			
		верх пагона	середина пагона через міжвузля	середина через бруньку	брунька	верх пагона	середина пагона через міжвузля	середина через бруньку	брунька	верх пагона	середина пагона через міжвузля	середина через бруньку	брунька
1	<i>P. x 'Orange Charmer'</i>	2,2	0	0	0	82,2	61,6	76,6	96,0	90,0	72,0	82,2	100,0
2	<i>P. coccinea</i>	1,8	0	0	2,0	69,2	37,4	43,4	96,0	85,0	72,0	71,5	100,0
3	<i>P. x 'Soleil d'Or'</i>	10,4	0,6	2,6	2,0	100,0	75,8	83,2	80,0	100,0	83,5	87,0	100,0

Таблиця 3.3.1.5.

Ситуативна та потенційна морозостійкість в стані вимушеного спокою,
індекс морозного ушкодження

№ п/п	Рід, сорт	контроль, без проморожування				проморожено при t° -20 °С				проморожено при t° -25 °С			
		верх пагона	середина пагона через міжвузля	середина через бруньку	брунька	верх пагона	середина пагона через міжвузля	середина через бруньку	брунька	верх пагона	середина пагона через міжвузля	середина через бруньку	брунька
1	<i>P. x 'Orange Charmer'</i>	3,2	0,8	0,8	2,0	75,0	27,8	27,5	70,0	100,0	30,7	54,5	75,0
2	<i>P. coccinea</i>	1,7	0	0,6	4,0	52,5	32,4	49,5	80,0	100,0	37,2	38,3	70,0
3	<i>P. x 'Soleil d'Or'</i>	3,3	0	0	5,0	85,0	50,5	51,8	60,0	100,0	44,0	61,0	75,0

Висновки

Отже, в умовах культури у Національному дендрологічному парку «Софіївка» НАНУ (Правобережному Лісостепу України), *Pyracantha* є слабо морозо- та зимостійкою рослиною і потребує особливого догляду взимку та навесні. Низькі негативні температури і весь комплекс зовнішніх умов, які впливають на рослину під час зимівлі є основним лімітуючим чинником для даних інтродуцентів. Молоді рослини усіх досліджуваних видів мають значно нижчу зимостійкість порівняно з дорослими особинами і з віком їх зимостійкість вирівнюється. Рослини, захищені від вітру, перезимовують значно краще, а найбільш небезпечними для *Pyracantha* є безсніжні зими з низькими критичними температурами. В умовах наших досліджень представники роду *Pyracantha* вічнозелені та вимушено листопадні кущі. А результат лабораторних досліджень морозостійкості підтвердив, що пошкодження пагонів при заморожуванні відповідає ступеню їх стійкості у польових умовах.

3.3.2. Посухостійкість

Умови життя рослин обмежені порівняно вузьким діапазоном температур. Більшість реакцій в біологічних системах відбувається при температурах від 0 до 50°C [50]. Температура понад 30-35°C при тривалій дії шкідливо впливає на ріст і розвиток багатьох листопадних культур – процес дихання переважає над фотосинтезом, порушується водний баланс, синтез білка, субмікроскопічна структура протопласта та обмін речовин в цілому [135]. Проте загальновідомо, що якщо рослину піддавати дії температур, вище оптимальних, то рано чи пізно настане момент, коли всі життєві процеси клітин будуть пригнічені. Цей момент відомий під назвою "теплової коми". На перших стадіях теплова кома зворотна, але потім вона призводить до загибелі рослини.

З огляду на стійку тенденцію клімату до потепління, літні посухи, що часто спостерігаються в останні роки, можуть стати лімітуючим фактором

для багатьох декоративних культур. Знання еколого-фізіологічних особливостей інтродуцентів, наразі, посухостійкості, є необхідною умовою для розробки науково-обґрунтованого підбору асортименту при озелененні різноманітних територій. Тому, здатність рослин зберігати нормальну життєдіяльність в періоди високих температур і обмеженої кількості вологи є не менш важливою, ніж їхня висока морозо- та зимостійкість. Посуха являє собою комплекс факторів навколишнього середовища, які спричинюють внутрішній дефіцит води, що пригнічує усі фізіологічні процеси в рослинах, а інколи й призводить до їх загибелі у результаті зневоднення (Косенко, 2002) [114]. П. А. Генкель [32] зазначає, що у природі посуха звичайно починається як атмосферна, а потім переходить у ґрунтову, але за наявності обох видів посухи одному з них може належати провідне значення [31]. Посухостійкість характеризує здатність рослин у процесі онтогенезу пристосовуватися до впливу посухи і в цих умовах нормально рости, розвиватися і відтворюватися, реалізуючи властивості, які виникли в процесі еволюції [31]. Посухостійкість, як і зимостійкість, пов'язана з властивостями протоплазми віддавати воду і здатністю рослин витримувати зневоднення [151]. Процеси життєдіяльності в посухостійких рослин у посушливих умовах порушуються менше і такі рослини є порівняно високопродуктивними [132]. Однією з важливих характеристик посухостійкості є відносна стабільність водного режиму рослин в умовах посухи. Для вивчення водного режиму рослин у зв'язку з їхньою посухостійкістю велике значення має діагностика за листками. Ю.З. Кулагін (1985) зазначає, що підвищена водоутримуюча здатність клітин листків є достатньо надійною оцінкою потенційних можливостей посухостійкості рослин [209]. А.І. Ліщук вважає, що при оцінці стійкості рослин до посухи одним із головних аспектів є визначення водоутримуючої здатності за час, протягом якого листки віддають ту чи іншу кількість води при в'яненні [143]. А відновлення тургору при однаковому зневодненні дозволяє чіткіше порівнювати листки різних за стійкістю видів.

Окремі відомості про посухостійкість видів роду *Pyracantha* в різних районах інтродукції зустрічаємо в роботах М.А. Кохна [120, 51], О.А. Калініченка [53], С.В. Кирієнко [84], Н.М. Трофименко, Л.І. Пархоменко [51], В.М. Меженського [150]. Г.В. Куліков (1983), в умовах Криму та Кавказу рослин *Pyracantha* відніс до мезоксерофітів з підвищеною ступінню ксерофітезації [130].

Однак досліджень щодо посухостійкості представників роду *Pyracantha* в умовах інтродукції у Правобережному Лісостепу України немає, тому метою наших досліджень було визначення ступеню їх посухостійкості, а саме – водоутримуючу здатність та стійкість до зневоднення в цих умовах.

Візуальні спостереження проводили впродовж вегетаційного сезону 2006–2014 рр. в умовах Національного дендрологічного парку (НДП) «Софіївка» НАНУ. Фактичну посухостійкість *Pyracantha* визначали за 6-ти бальною шкалою С.С. П'ятницького [179] та 9-ти бальною шкалою посухостійкості В.М. Меженського [151]. Показники водного режиму листків визначали ваговим методом М.Д. Кушніренко, Г.П. Курчатової, Є.В. Крюкової [131]. Розрахунковим шляхом визначали вміст загальної води, водний дефіцит до в'янення та після повторного водонасичення, водоутримуючу здатність листків протягом доби, відносну тургоресцентність листків та їхню водопоглинаючу здатність після в'янення [132]. Оскільки М.Д. Кушніренко (1975) з колегами довели, що максимальні розбіжності за ступенем посухостійкості між видами спостерігаються в умовах недостатньої вологості (у серпні) та практично відсутні в травні, коли у ґрунті зберігається ще достатня кількість вологи, нагромадженої після танення снігу, тому лабораторні дослідження проводили тричі за вегетаційний період – 16 червня, 14 липня, 18 серпня 2013–2014 рр.. Відбору зразків передувала відсутність опадів і висока середньодобова температура повітря. Брили листки минулого року вегетації (м.р.в.) та поточного року вегетації (п.р.в.). В'янення листків проводили в лабораторних умовах при температурі +24 °С.

Результати досліджень фіксували через кожні 2 год. впродовж 12 год. та через 24 год. Зразки листків зважували на терезах ВЛК–500г-М.

Незважаючи на те, що в зоні Правобережного Лісостепу України посуха не є лімітуючим чинником, який впливає на розвиток більшості інтродукованих деревних рослин, і НДП «Софіївка» НАНУ розташована в межах помірно континентального клімату із середньою багаторічною температурою $+7,4^{\circ}\text{C}$, зробивши аналіз середньомісячних та середніх багаторічних метеорологічних даних щодо фактичної кількості атмосферних опадів у червні – серпні, ми встановили, що кількість опадів упродовж досліджуваних років щорічно змінюється. За даними Уманської гідрометеостанції, в окремі роки тут було зафіксовано періоди посухи (дефіцит вологи), особливо влітку 2007, 2009, 2012 рр., середньорічна температура в ці роки становила відповідно $+10,0^{\circ}\text{C}$; $+9,2^{\circ}\text{C}$ та $+9,1^{\circ}\text{C}$ [3].

Найменшу кількість опадів зареєстровано в 2012 році – 168,2 мм (67,8% від середньорічної), найбільшу у – 2011р. (160,9% від середньорічної). Нерівномірний розподіл опадів за місяцями може негативно вплинути на посухостійкість рослин в умовах інтродукції: у 2007 р. найменшу кількість опадів зафіксовано у травні (6,5 мм), найбільшу – у серпні (109,4 мм), у 2009 р. відповідно у серпні (4,5 мм) та липні (86,1 мм), у 2012 р. у червні (24,2 мм) і липні (69,4 мм).

Щодо відносної вологості повітря досліджуваного регіону, то згідно із середніми багаторічними даними цей показник є відносно стабільним і становить 66–68 %.

Характерною особливістю 2013–2014 року був підвищений температурний фон, недостатня кількість опадів в літній період та повітряно–грунтова засуха, яка розпочалась в червні і тривала до кінця літа.

Середня температура повітря за 2013–2014 рік склала $9,7^{\circ}\text{C}$, тобто була на $2,3^{\circ}\text{C}$ вищою середньої багаторічної. При цьому за холодний період (грудень – березень) сумарне перевищення склало $11,8^{\circ}\text{C}$, а за теплий період

(квітень – вересень) 8,9°C. Абсолютний максимум температури повітря, 34°C тепла, відмічався 14 серпня 2014 року (табл. 3.3.2.1.).

Таблиця 3.3.2.1.

Середня температура повітря, °C (за даними метеостанції Умань)

Місяць	Середня 2013-2014 рр.			Середня за місяць	Середня багаторічна			Середня за місяць	Відхилення			Середня за місяць
	декада				декада				декада			
	I	II	III		I	II	III		I	II	III	
Червень	19,4	16,7	16,5	17,5	17,1	17,3	18,6	17,6	2,3	-0,6	-2,1	-0,1
Липень	19,8	22,4	22,2	21,5	18,4	19,4	19,1	19,0	1,4	3	3,1	2,5
Серпень	24,0	21,8	17,0	20,8	19,4	18,5	16,7	18,2	4,6	3,3	0,3	2,6
Середня за рік	9,7				7,4				2,3			

Загальна кількість опадів за 2013 рік склала 566,8 мм, тобто на 10,5% менше норми. За квітень – вересень 2014 року їх випало на 70,6 мм менше норми.

Мала кількість опадів простежувалась з жовтня по грудень 2013 року та в березні, червні – серпні 2014 року. Найсухішим з представлених місяців виявився період з червня по серпень, коли різниця між фактичними та багаторічними значеннями склала 91,5 мм. (табл. 3.3.2.2.).

Таблиця 3.3.2.2.

Сума опадів, мм (за даними метеостанції Умань)

Місяці	Середня 2013-2014 рр.			Всього за місяць	Середня багаторічна			Всього за місяць	Відхилення			Всього за місяць
	декада				декада				декада			
	I	II	III		I	II	III		I	II	III	
Травень	43,2	50,3	32,0	125,5	14	14	27	55	29,2	36,3	5,0	70,5
Червень	29,1	0,0	43,9	73,0	27	34	26	87	2,1	-34,0	17,9	-14,0
Липень	35,4	7,2	10,3	52,9	33	27	27	87	2,4	-19,8	-16,7	-34,1
Серпень	1,4	0	14,2	15,6	14	24	21	59	-12,6	-24	-6,8	-43,4
Середня за рік	566,8				633				-66,2			

Розпочинаючи з жовтня спостерігалась висока відносна вологість повітря. Найбільші відхилення від середньо багаторічних значень в сторону збільшення на 8,7 та 9% відмічені в жовтні, листопаді та травні, а зменшення на 17,5 та 3% в березні, вересні, серпні та грудні відповідно.

В межах року відносна вологість повітря в січні та лютому була близькою до норми. В середньому за рік відмічено підвищення значень відносної вологості повітря на 0,9% по відношенню до середньобогаторічних значень (табл. 3.4.2.3.).

Таблиця 3.3.2.3.

Відносна вологість повітря, % (за даними метеостанції Умань)

Місяці	Середня 2013-2014 рр.			Середня за місяць	Середня багаторічна			Середня за місяць	Відхилення			Середнє за місяць
	декада				декада				декада			
	I	II	III		I	II	III		I	II	III	
Червень	77	69	70	72	70	71	74	66	7	-2	-4	6
Липень	72	71	67	70	72	71	71	67	0	0	-4	3
Серпень	58	66	71	65	70	68	71	68	-12	-2	0	-3
Середня за рік	75,8				74,9				0,9			

Літо 2013–2014 рр. видалось спекотним з нестачею опадів. За таких умов утримувалась повітряно–грунтова засуха, яка спостерігалася до третьої декади серпня. Середня температура повітря за літо склала 19,9°C, що на 1,1°C вище кліматичної норми.

За нашими даними, всі досліджені таксони в умовах Правобережного Лісостепу України цілком посухостійкі. Всі представники роду *Pyracantha* витримують посушливі періоди без помітних ушкоджень їх органів, навіть у денні години спостерігали нормальний тургор листків і молодих пагонів. Польову посухостійкість за шкалою С. С. П'ятницького (1961) ми оцінюємо у 5 балів, оскільки ні в дорослих особин досліджених таксонів, ні в молодих сіянців і саджанців не спостерігалось жодних ознак в'янення. За шкалою посухостійкості В.М. Меженського (2007) – у 8 балів. Однак під час тривалих літніх посух в листках *P. x 'Soleil d'Or'* в 2009, 2012, 2013, 2014рр. спостерігали тимчасову втрату тургору: на верхівках пагонів поточного року краї листочків були опущені донизу листя та пагони від засухи не постраждали, за ніч тургор повністю відновлювався, листя, пагони не

пошкоджувалися. За шкалою С.С. П'ятницького оцінено 4 балами, за шкалою В.М. Меженського – 7 балами.

Дослідження динаміки загального вмісту води в листках *Pyracantha* виявили, що цей показник упродовж вегетаційного періоду є відносно стабільним. Вміст води до кінця вегетаційного періоду в середньому становить 49,51% у *P. x 'Orange Charmer'* (м.р.в.), 54,42 % *P. x 'Soleil d'Or'* (п.р.в.), листки у період з червня до вересня характеризувалися високою відносною тургоресцентністю 89,78% *P. x 'Soleil d'Or'* (п.р.в.); 96,46% *P. x 'Orange Charmer'* (п.р.в.) (табл. 3.3.2.4.) [106].

Таблиця 3.3.2.4.

Водний режим листків представників роду *Pyracantha* (2014 р.)

Рік вегетації	Таксон	Загальний вміст води, %	Дефіцит води, %		Відносна тургоресцентність, %
			до в'янення	після в'янення	
поточного року вегетації	<i>P. coccinea</i>	53,15±1,79	3,51±1,32	12,63±1,01	94,88±0,57
	<i>P. crenatoserrata</i>	52,59±1,62	3,35±0,55	13,96±0,81	94,84±0,86
	<i>P. x 'Orange Charmer'</i>	52,96±2,55	2,42±0,54	12,15±1,44	96,46±0,79
	<i>P. x 'Soleil d'Or'</i>	54,42±3,07	4,16±1,23	24,62±1,92	89,78±0,87
минулого року вегетації	<i>P. coccinea</i>	52,02±2,19	2,86±0,21	14,19±2,03	92,4±1,63
	<i>P. crenatoserrata</i>	49,66±1,61	3,02±0,97	17,32±0,67	94,39±1,96
	<i>P. x 'Orange Charmer'</i>	49,51±1,59	2,04±0,05	15,55±0,7	92,45±1,31
	<i>P. x 'Soleil d'Or'</i>	53,43±3,22	3,88±0,32	15,55±0,67	94,38±1,86

Головною причиною добових і сезонних коливань вмісту загальної води є відставання поглинутої води від витрат. Коли втрата води перевищує її поглинання, розвивається дефіцит води.

Залежно від зміни погодних умов у різні місяці зафіксовано різницю у показниках водного дефіциту рослин *Pyracantha*. Найбільшим він був у серпні, найменшим у червні, а в середньому, найменше значення цього показника до в'янення мала *P. x 'Orange Charmer'* (м.р.в.) та (п.р.в.) – 2,04 %

та 2,42%. Найбільший дефіцит води спостерігали у Р. х 'Soleil d'Or' (п.р.в.) 4,16 %. Після в'янення найменший водний дефіцит відмічено у Р. х 'Orange Charmer' (п.р.в.) – 12,15 %. У решти таксонів значення цього показника є більшим у Р. х 'Soleil d'Or' (п.р.в.) – 24,62%.

Щоб зробити висновок про регуляцію водообміну протягом доби, визначали водний дефіцит листків Р. х 'Orange Charmer' (п.р.в.) впродовж доби (рис. 3.3.2.1.). Добовий дефіцит води в листках Р. х 'Orange Charmer' (п.р.в.) в період збільшення напруження метеорологічних факторів (з 12-ї до 15-ї години) зростає незначно. Це свідчить про те, що для рослин *Pyracantha* не потрібно підбирати спеціальні умови, щодо вологості ґрунту.

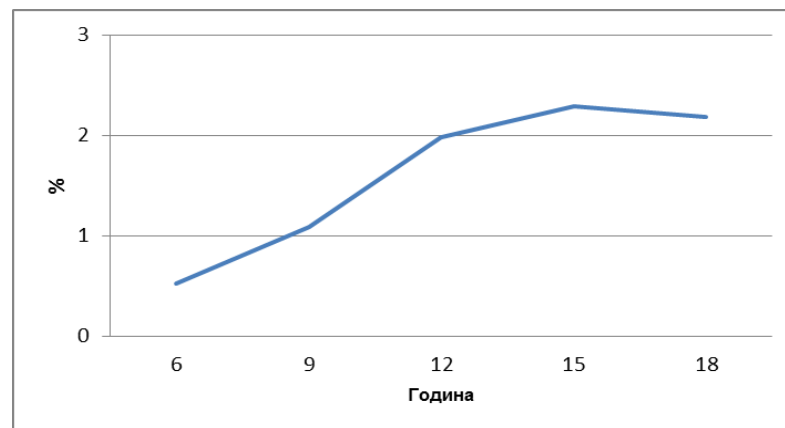


Рис. 3.3.2.1. Добовий водний дефіцит листків Р. х 'Orange Charmer' (поточного року вегетації) (14 липня 2014 року)

Дослідження водовідновлюючої здатності листків *P. coccinea* виявили, що листки характеризуються високою здатністю до відновлення тургору, оскільки при 40% втраченої вологи вони мали здатність відновити 45—50% вологи. При цьому забарвлення листків та ступінь їх пошкодження змінювався і відрізнявся від початкового. Це пояснюється тим, що після досягнення порогового рівня зневоднення тканин вони втрачають здатність до нормального насичення клітин водою [132]. Також ми відмітили, що листки минулого року вегетації втрачають воду повільніше і пошкоджень зазнають більших (табл. 3.3.2.5, 3.3.2.6) [106].

Таблиця 3.3.2.5.

Водоутримуюча здатність і стійкість до зневоднення листків *P. coccinea* поточного року вегетації (серпень, 2013р.)

Початкова вага, г	Кількість втраченої води, %	Час, за який листки втрачають воду, год.	Листки, що відновили тургор після в'янення через 24 год., %
1,96	5	3.30	100
1,99	10	4.15	100
2,00	15	5.10	100
2,01	20	9	100
2,21	25	22	85
1,93	30	23	65
2,00	35	33	55
1,99	40	37	50

Таблиця 3.3.2.6.

Водоутримуюча здатність і стійкість до зневоднення листків *P. coccinea* минулого року вегетації (серпень, 2013р.)

Початкова вага, г	Кількість втраченої води, %	Час, за який листки втрачають воду, год.	Листки, що відновили тургор після в'янення через 24 год., %
2,5	5	3.40	100
2,8	10	4.30	100
2,38	15	5.20	100
2,34	20	9.20	100
2,63	25	22.30	85
3,1	30	23.20	70
2,59	35	33	50
2,88	40	37	45

Нами встановлено, що всі представники роду мають стабільну водовіддачу упродовж всього терміну досліджень (рис. 3.3.2.2, 3.3.2.3, 3.3.2.4, 3.3.2.5).

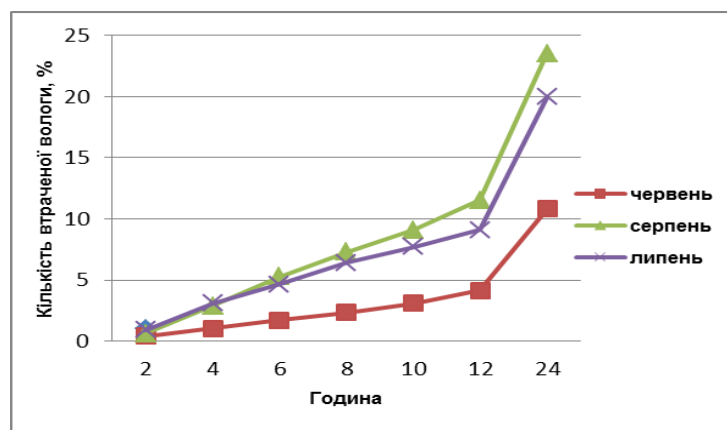


Рис. 3.3.2.2. Зміна водоутримуючої здатності листків *P. x 'Orange Charmer'* поточного року вегетації у 2014 році

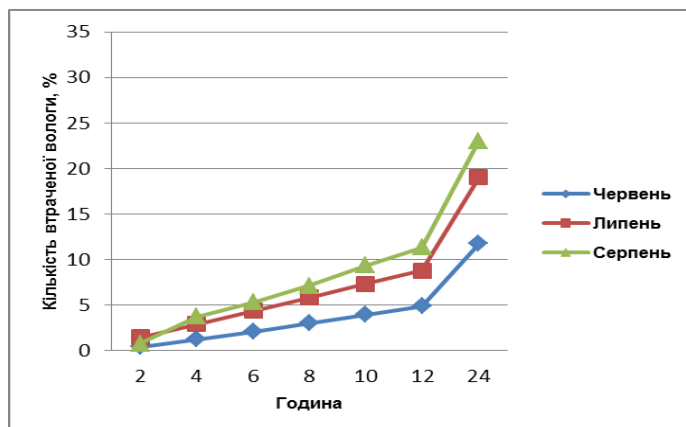


Рис. 3.3.2.3. Зміна водоутримуючої здатності листків *P. coccinea* поточного року вегетації у 2014 році

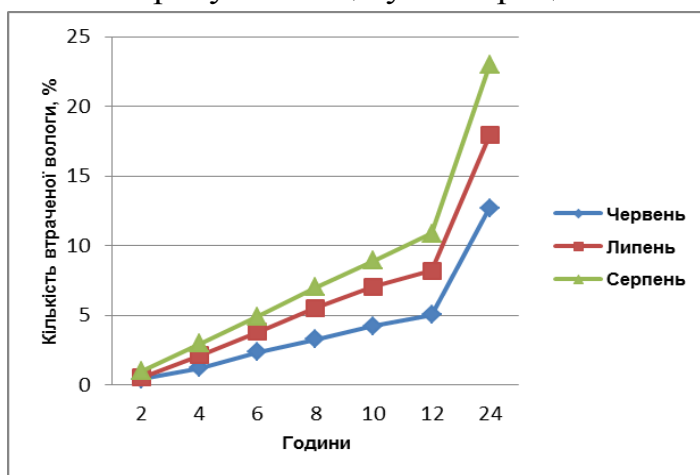


Рис. 3.3.2.4. Зміна водоутримуючої здатності листків *P. crenatoserrata* поточного року вегетації у 2014 році

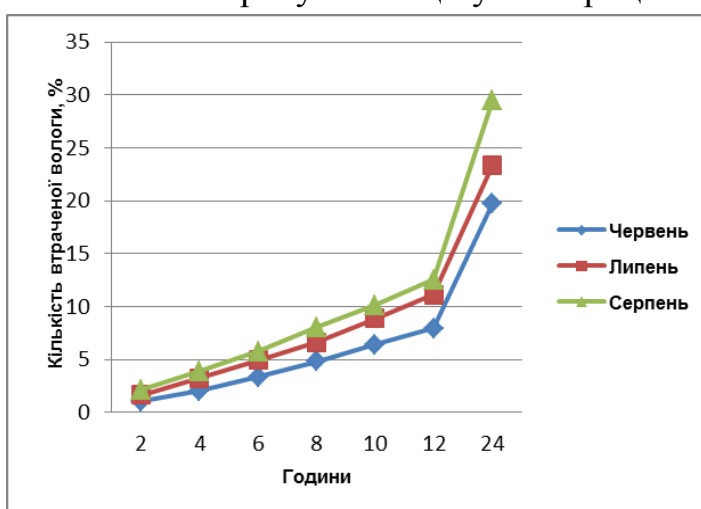


Рис. 3.4.2.5. Зміна водоутримуючої здатності листків *P. x 'Soleil d'Or'* поточного року вегетації у 2014 році

Максимальну інтенсивність втрати води ми спостерігали у часовому проміжку з 12 до 24 години, вона становила у *P. x 'Orange Charmer'* 12,01%, *P. coccinea* 11,32%, *P. crenatoserrata* 11,93%, *P. x 'Soleil d'Or'* 16,98%. Впродовж 24 годин в'янення листків вони втратили у *P. x 'Orange Charmer'* 23,53%, *P. coccinea* 23,01%, *P. crenatoserrata* 22,98%, *P. x 'Soleil d'Or'* 29,49% води. В наступні часові проміжки інтенсивність втрати води у листках досліджуваних видів знижується. Через 48 годин в'янення листків вони втратили у *P. x 'Orange Charmer'* 28,73%, *P. coccinea* 29,27%, *P. crenatoserrata* 29,08%, *P. x 'Soleil d'Or'* 41,3% води.

Висновки

Встановлено, що рослини роду *Pyracantha* належать до мезоксерофітів. Посухостійкість в польових умовах оцінено нами в 5 балів, що в умовах інтродукції у Правобережному Лісостепу України рослини характеризуються високими показниками фактичної посухостійкості. Рослини не зазнають впливу посухи.

За результатами вивчення водного режиму листків представників роду *Pyracantha* лабораторно-польовим методом виявлено пряму залежність показників водного дефіциту від погодних умов території дослідження. А порівняння показників відносної тургоресцентності, водоутримуючої та водовідновлюючої здатності свідчать про високу посухостійкість представників роду *Pyracantha* в умовах інтродукції.

3.3.3. Світловибагливість та тіневитривалість

Світло як екологічний фактор, значно впливає як на ростові процеси, так і на цвітіння, плодоношення, тощо. У природних умовах рослини поглинають до 80% сонячної радіації з довжиною хвиль 400–720 нм, інші, приблизно 20%, вони пропускають і відбивають. За відношенням до світла рослини поділяють на три групи: геліофіти, факультативні геліофіти, та сціофіти [21, 224].

Геліофіти – види, які найкраще розвиваються при повному освітленні. Вони дуже погано або зовсім не витримують навіть незначне затінення. Факультативні геліофіти – види, які можуть жити при повному сонячному освітленні, але витримують і невелике затінення. Сціофіти – тіньові рослини, що ростуть в умовах великого затінення, при розсіяному світлі і ніколи не займають відкриті місця [50,166].

Світлолюбні рослини відрізняються від тіньовитривалих перед усім фізіологічними властивостями, їх листки починають фотосинтез при меншій концентрації хлорофілу. Листки тіньовитривалих рослин містять більше хлорофілу, ніж листки світлолюбних [50].

Відрізняються ці рослини і за анатомічною будовою листків. У листків світлолюбних рослин асиміляційна тканина, особливо стовпчаста, більш потужна, клітини її сильно витягнуті і щільно розташовані [181, 205]. Багато ознак листків світлолюбних рослин збігаються з ознаками ксероморфізму (більша товщина клітинних стінок, більша кількість продихів на 1мм^2 , тощо), що цілком зрозуміло: пряме яскраве освітлення завжди супроводжується і нагріванням, і підвищеною транспірацією [22, 37]. Тому врахування потреби рослини в надходженні світлової енергії сприяє успіху її інтродукції.

Описуючи вимоги видів роду *Pyracantha* до освітлення загалом автори вказують на його світлолюбність та відносять до ксеромезофітів [70, 84, 120, 248].

У природних умовах *Pyracantha* росте переважно як чагарникові зарості на відкритих галявинах вдовж берегів річок, також у днищах розщелин та серед гірських лісів в середньому і верхньому поясах піднімаючись до висоти 150–1400 м над рівнем моря [96, 271]. Вивчаючи вплив інтенсивності освітлення на ріст і розвиток інтродукованих у дендропарку «Софіївка» представників роду *Pyracantha*, впродовж досліджуваних років нами було встановлено, що види та культивари однаково реагують на освітлення. Особини *Pyracantha*, які отримують

максимальну кількість світла добре ростуть, цвітуть, плодоносять, формують характерну форму крони тим самим зберігаючи загальну декоративність рослин. Найбільшу висоту, та річний приріст близько 102 см зафіксовано у рослин, які росли на відкритому місці за інтенсивності освітлення $63,5 \pm 1,65$ тис. лк.

Піраканта, також, за нашими спостереженнями, достатньо успішно переносить бокове затінення. В тіні, під наметом *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco, *Picea abies* (L.) H.Karst. за інтенсивності освітлення $29,2 \pm 0,75$ тис.лк в *P. coccinea* річний приріст становив близько 88 см, вони також добре ростуть, утворюють дещо меншу кількість суцвіть, відповідно і плодів, а формі крони властива тенденція до однобокості (табл.3.3.3.1.).

Таблиця 3.3.3.1.

Вплив інтенсивності світла (в Лк) на кількість суцвіть, приріст однорічних пагонів та габітус *P. coccinea*

Характеристика ділянки парку	Середня інтенсивність освітлення, тис.лк	Габітус	Приріст однорічних пагонів (см) <u>min</u> <u>max</u>	Кількість суцвіть, %	Кількість плодів, %
Відкрите місце (кв. №6)	$65,8 \pm 1,65$	Галузистий, високий кущ з направленими вверх головними пагонами	$\frac{15 \pm 6,8}{88 \pm 5,3}$	100	$95,2 \pm 2,69$
Напівтінь (кв. №1) під наметом <i>Pseudotsuga menziesii</i>	$29,2 \pm 0,75$	Галузистий, високий кущ з направленими вверх та в бік світла головними пагонами	$\frac{22 \pm 5,4}{102 \pm 4,7}$	$55 \pm 4,38$	$44,6 \pm 1,11$
Тінь (кв. №1) під наметом <i>Pseudotsuga menziesii</i> , <i>Corylus avellana</i>	$5,2 \pm 0,30$	Малогалузистий, невисокий кущ	$\frac{12 \pm 7,2}{76 \pm 6,2}$	$9,8 \pm 3,55$	$4,4 \pm 1,11$

Примітка: min/ max мінімальний та максимальний приріст однорічних пагонів за вегетацію.

А за інтенсивності освітлення $5,8 \pm 0,30$ тис.лк *P. coccinea*, під наметом *Picea pungens* Engelm. і *Pseudotsuga menziesii* та *P. x 'Soleil d'Or'* на кам'яній

гірці, під наметом *Corylus avellana*, не зберігають характерний габітус куща, формують малу кількість пагонів, ріст пригнічений, а приріст однорічних пагонів не характерний для рослин, що ростуть на відкритій місцевості. Майже не цвітуть і майже не плодоносять, мають менші за розміром листові пластинки, порівняно з рослинами, що ростуть на відкритій місцевості. Тому в загальному рослини повністю втрачають свої декоративні властивості [102, 108]. Пластичність виду в умовах культури також визначають на основі вивчення анатомо-морфологічної будови листка [17], який перший реагує на зміну середовища існування [37]. Отже, щоб виявити до якої групи світлолюбності належать представники роду *Pyracantha*, в умовах інтродукції, проведено дослідження анатомічної будови продихового (табл. 3.3.3.2, рис. 3.3.3.1) та асиміляційного апаратів (табл.3.3.3.3, рис. 3.3.3.2) листка. За своїм походженням досліджувані культивари — ксеромезофіти високого ступеню ксерофітизації (Куліков, 1983). Листки піраканти дрібні, щільні, верхня сторона їх вирізняється блиском розвинутої кутикули, розміщені на пагонах горизонтально, біфаціальні з чітко вираженою дорзівентральністю, гіпостоматичні, середньої товщини.

Продиховий апарат аномоцитного типу, тобто клітини продихів оточені клітинами, що не відрізняються від інших клітин епідерми (рис. 1)..

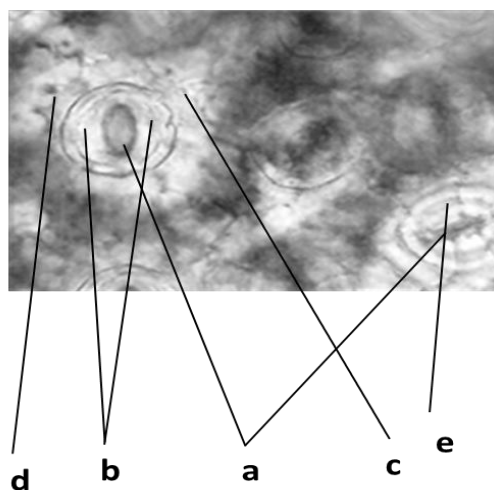


Рис. 3.3.3.1. Продиховий апарат *P.* × 'Orange Charming'

- а) продихова щілина; б) замикаючі клітини продихів; с) клітинна оболонка; д) клітина епідермісу; е) хлоропласти

Продихи бобоподібної форми, занурені в епідерміс листка на абаксіальному боці та розміщені хаотично, клітини епідермісу однорідні, зі звивистими стінками.

За умов сильного освітлення листкова пластинка стає товщою внаслідок збільшення клітин палисадної тканини і кількості клітинних шарів мезофілу [148]. Формування товстого шару стовпчастої паренхіми зумовлене тим, що в умовах сильної інтенсивності освітлення клітини стовпчастої паренхіми довше ростуть у довжину, а в умовах затінення ріст у цьому напрямку у них швидко припиняється [17] (табл. 3.3.3.2, 3.3.3.3).

Верхня епідерма (Рис.3.3.3.2, табл. 3.3.3.2, 3.3.3.3) складається із живих безбарвних паренхімних клітин, які щільно розташовані в один шар. На верхній поверхні клітин є кутикула. Для всіх досліджуваних таксонів характерна 2–3 шарова палисадна потужна паренхіма, клітини її сильно витягнуті циліндричні і щільно зімкнені між собою, не мають міжклітинників, містять велику кількість хлоропластів. Нижче розташовується пухка багат шарова губчаста паренхіма, подана клітинами округлої форми з великими міжклітинниками між ними [102].

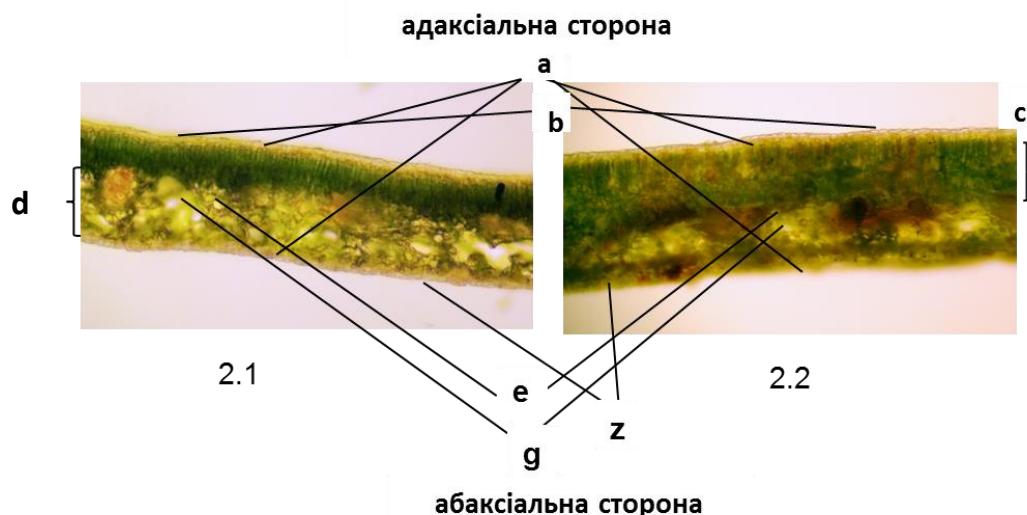


Рисунок. 3.3.3.2. Анатомічний розріз листкової пластинки *P. coccinea*

2.1. 1-но річна; 2.2. 2-х річна.

a) епідерміс; b) кутикула; c) палисадна паренхіма; d) губчаста паренхіма; e) міжклітинники; g) повітряні порожнини; z) продихи

Міжклітинники зв'язані між собою і мають сполучення зі зовнішнім середовищем через продихові щілини. У всіх вивчених зразків на 2-й рік збільшується товщина всіх складових листка.

Таблиця 3.3.3.2.

Характеристика структурних елементів епідермісу листової пластинки представників роду *Pyracantha*

Культивар	Х-ка ділянки	Епідерміс				Продихи		
		верхній	нижній	верхній	нижній	розмір, мкм		К-СТЬ В 1мм ²
		довжина клітин, мкм		ширина клітин, мкм		довж., мкм	шир., мкм	
		M±m						
<i>P. coccinea</i>	відкр.	24,5±1,6	16,8±1,8	16,1±1,4	11,2±1,01	11,86±0,82	12,42±0,7	
	затін.	22,1±2,4	13,4±1,1	13,3±1,3	9,4±0,89	13,15±0,8	13,8±0,8	252,4±8,8
<i>P. crenulata</i>	відкр.	22,3±1,3	18,4±1,9	17,5±1,25	12,8±0,78	12,98±0,9	11,9±0,7	251,8±9,6
	затін.	19,8±2,1	14,1±1,4	15,1±1,1	10,6±0,92	15,2±0,76	13,7±0,83	249,4±9,8
<i>P. × 'Orange Charmer'</i>	відкр.	26,1±2,5	19,2±3,1	18,7±2,1	15,3±1,12	12,6±0,86	11,98±0,7	262,5±4,9
	затін.	24,4±1,3	17,5±1,6	15,1±2,5	12,6±2,1	14,8±0,91	13,01±0,8	251,8±8,6
<i>P. × 'Soleil d'Or'</i>	відкр.	17,8±1,2	12,5±2,8	14,4±1,07	11,2±0,92	10,5±0,65	9,2±0,58	217,1±6,9
	затін.	14,6±1,1	11,4±2,1	11,9±0,95	8,2±0,7	11,9±0,72	10,9±0,62	201,3±9,9

В результаті дослідження виявлено, що у рослин, які ростуть на відкритій і затіненій ділянках, спостерігається різниця в морфологічних показниках листків.

Таблиця 3.3.3.3.

Показники анатомічної будови листової пластинки представників роду *Pyracantha* в поперечному розрізі (зібраної на затіненій ділянці парку)
(зібраної на відкритій ділянці парку)

Культивар	Вік листка, міс.	Товщина листової пластинки, мкм	Верхній епідерміс, мкм	Товщина палісадної паренхіми, мкм	Товщина губчастої паренхіми, мкм	Нижній епідерміс, мкм	Коефіцієнт палісадності, %
		M±m					
<i>P. coccinea</i>	4	<u>190,69±0,93</u> 194,21±0,58	<u>10,56±0,41</u> 10,66±0,38	<u>74,83±0,49</u> 93,74±0,58	<u>88,24±0,06</u> 78,14±0,18	<u>9,99±0,2</u> 9,89±0,58	<u>47</u> 55
	16	<u>207,99±2,27</u> 211,04±1,02	<u>11,49±0,13</u> 11,89±0,52	<u>85,21±0,41</u> 105,41±0,62	<u>99,19±0,84</u> 79,18±0,81	<u>10,36±0,9</u> 10,25±0,77	<u>46</u> 57
<i>P. crenulata</i>	4	<u>189,69±0,31</u> 191,32±0,51	<u>10,91±0,35</u> 11,01±0,25	<u>74,55±0,64</u> 91,04±0,71	<u>81,87±0,13</u> 75,98±0,73	<u>9,9±0,06</u> 10,3±0,36	<u>48</u> 55
	16	<u>208,01±1,71</u> 209,14±1,14	<u>11,63±0,09</u> 12,53±0,11	<u>74,6±0,39</u> 111,7±0,39	<u>101,34±0,15</u> 70,41±0,25	<u>10,13±0,14</u> 11,28±0,23	<u>43</u> 61
<i>P. × 'Orange Charmer'</i>	4	<u>201,83±3,52</u> 210,52±2,32	<u>10,68±0,22</u> 11,57±0,42	<u>84,19±1,02</u> 104,51±1,03	<u>86,36±0,25</u> 80,16±0,51	<u>9,29±0,01</u> 10,07±0,16	<u>50</u> 57
	16	<u>210,32±1,02</u> 218,04±1,43	<u>11,64±0,10</u> 12,34±0,24	<u>82,39±0,48</u> 116,31±1,09	<u>103,83±0,61</u> 70,83±1,21	<u>9,71±0,2</u> 11,62±0,4	<u>44</u> 62
<i>P. × 'Soleil d'Or'</i>	4	<u>164,38±2,13</u> 171,44±2,11	<u>9,43±0,15</u> 9,93±0,24	<u>59,87±0,34</u> 78,33±0,34	<u>78,33±0,78</u> 69,87±0,78	<u>7,95±0,21</u> 8,72±0,34	<u>43</u> 52

Різниця в товщині листової пластинки незначна найтовща в *P. × 'Orange Charmer'* 2-го року вегетації, на відкритій ділянці – 218 мкм, найтонша в *P. × 'Soleil d'Or'* на затіненій ділянці 1-го року вегетації – 164 мкм. Найбільш чутливою до інтенсивності освітлення виявилась губчата паренхіма. Інші показники, що були досліджені, значно не відрізняються [102]. В 1-й рік вегетації листків, досліджених культиварів, на затіненій ділянці товщина губчатої паренхіми більша на 2,17–18,46 мкм ніж товщина палісадної, відповідно на 2-й рік товщина губчатої більша на 13,98–26,74 мкм ніж товщина палісадної. А в 1-й рік вегетації листків, досліджених культиварів, на відкритій ділянці товщина палісадної паренхіми більша на 8,46–24,35 мкм ніж товщина губчатої, і на 2-й рік товщина палісадної більша на 26,23–45,48 мкм ніж товщина губчатої. Клітини абаксіального епідермісу характеризуються меншою висотою аніж адаксіального причому висота клітин покривної тканини в 0,9–1,5 рази перевищує їх ширину. Коефіцієнт палісадності середній і високий, найбільший в *P. crenulata* 61% та *P. × 'Orange Charmer'* 62% 2-го року вегетації, найменший *P. × 'Soleil d'Or'* 43%. Найбільшу кількість продихів зафіксовано на одиницю поверхні у *P. × 'Orange Charmer'*– 262 шт. на освітленій ділянці, найменшу у *P. × 'Soleil d'Or'*– 201 шт. на затіненій ділянці, що свідчить про ксероморфну структуру листка і, водночас, вказує на світлолюбність рослин (табл. 3.3.3.2.) [102, 105].

Висновки

Внаслідок проведеного дослідження нами встановлено, що інтенсивність освітлення має значний вплив на біометричні параметри надземної частини піраканти. За умов низької інтенсивності освітлення рослини повністю втрачають свої декоративні властивості: не зберігають характерний габітус куща, формують меншу кількість пагонів, а приріст однорічних пагонів не характерний для рослин, що ростуть на відкритій місцевості. Формі крони властива тенденція до односторонності. Майже не квітнуть і не плодоносять, мають менші за розміром листові пластинки, що

вказує на світлолюбність рослин. При аналізі біометричних показників та анатомічних зрізів листкових пластинок встановлено, що представників роду *Pyracantha* є факультативним геліофітом. Найкращими для росту і розвитку інтродуцента є відкриті місця, де найкраще проявляється його декоративність.

Листок *Pyracantha* невеликих розмірів з відповідним блиском розвинутої кутикули. Розвиток багат шарової, щільної абаксальної палисадної паренхіми, велика кількість мілких продихів вказує на ксеромезофітність рослин.

Зафіксовано морфологічні зміни продихового апарату листка за різних умов освітлення, зокрема, в умовах затінення зменшується кількість продихів на одиницю поверхні, збільшуються їх розміри та зменшується продиховий індекс. Продиховий індекс середній та високий, що характеризує рослини як ксеромезофіти. Що дозволяє вирощувати їх в умовах обмеженого поливу.

3.3.4. Потреби видів *Pyracantha* Roem. у вологості та родючості ґрунтів.

При вивченні біоекологічних особливостей інтродуцентів важливе значення має ступінь вологості та родючості ґрунту, які виступають як регулюючі фактори територіального розподілу рослин. На основі літературних джерел нами проведено дослідження щодо умов зволоження та родючості ґрунту, при яких забезпечується нормальна життєдіяльність видів роду *Pyracantha* у природі.

Вода є важливою складовою частиною тканин рослин, вона необхідна для процесів метаболізму, внаслідок яких відбувається ріст і розвиток. Вона розчиняє поживні речовини і переносить їх по рослині, підтримує в тканинах необхідний тургор, регулює тепловий режим надземної і кореневої систем, зв'язує рослину з зовнішнім середовищем, надходячи з ґрунту через корені і повертається у повітря через листя при транспірації [135].

З надходженням і рухом води пов'язані всі процеси життєдіяльності рослини. На створення 1 кг сухої маси речовини рослина потребує в

середньому до 300 кг води в помірному та 600 кг в посушливому кліматі [159].

Волога в рослині впливає не тільки на фізіологічні процеси, але і має механічний вплив, впливаючи на розтягування клітин. При нестачі води клітини всіх органів мають менші розміри, ніж при нормальному вологозабезпеченні. Тому, при зменшенні вологості ґрунту зменшується ріст рослин і це розцінюється як спосіб пристосування рослин до посушливих умов [64].

За вимогами до води серед рослин розрізняють різні екологічні групи. Основні з них – гідатофіти, аерогідатофіти, гідрофіти, гігрофіти, мезофіти, ксерофіти. Між цими групами є проміжні підгрупи, наприклад мезоксерофіти, ксеромезофіти тощо

В порядку збільшення потреби в трофних елементах ґрунту рослини поділяються на оліготрофні, мезотрофні та мегатрофні [166].

Ареал поширення *P. coccinea* – США (16 штатів), Гавайські острови, Мексика, Коста Ріка, Колумбія, Болівія, Аргентина, Велика Британія, Португалія, Іспанія, Франція, Швейцарія, Австрія, Німеччина, Албанія, Італія, Бельгія, Болгарія, Польща, Україна, ПБК, Литва, Росія, Білорусія, Греція, Туреччина, Кавказ, Японія, Пд. Африка, Пд. Австралія, Нова Зеландія. Зростає в заростях чагарників, підліску світлих дубових лісів, серед фісташників, на галечниках вздовж річок до середнього гірського поясу, сухих сонячних схилах та обривах. Росте на алювіальних, жовтоземних, бурих лісових, коричневих і сіро-коричневих, червоно-бурих, дерново-підзолистих, червоноземних, каштанових, червоно-жовтих та червоних фералітних, високогірних та гірських, гірсько-лучних, підзолистих, а також чорноземах степів і лісостепів та сірих лісових ґрунтах. [9,14, 24, 33, 43, 47, 49, 51, 54, 55, 64, 68, 73–80, 96, 115, 140, 149, 236, 263, 274, 279, 283 235].

Ареал поширення *P. crenulata* – США (4 штатів), Мексика, Іспанія, Польща, Україна, ПБК, Литва, Росія, Білорусія, Китай, Гімалаї, Бутан, Непал,

Японія, Пд. Австралія, Нова Зеландія. Зростає в долинах та по берегах гірських річок, на схилах від 150 до 1400 м над рівнем моря. Росте на бурих лісових, коричневих і сіро-коричневих, червоно-жовтих фералітних, червоноземних, підзолистих, сіроземних, чорноземних, сірих лісових, жовтоземних, чорних та сірих злитих, бурих лісових ґрунтах. [5, 10, 21, 38, 43, 49, 50–52, 67, 68, 73–80, 84, 96, 115, 113, 113, 217, 234, 236, 263, 274, 270, 279]

Ареал поширення *P. crenatoserrata* – США (3 штати), Гавайські острови, Мексика, Іспанія, Польща, Україна, ПБК, Литва, Росія, Білорусія, Китай, Японія, Пд.-сх. Австралія, Нова Зеландія Зростає в долинах та по берегах гірських річок, на схилах, прибережних зонах на жовтоземних та червоноземних, бурих лісових, коричневих і сіро-коричневих, червоно-жовтих фералітних, бурих лісових, підзолистих, алювіальних, чорноземах степів і лісостепів, сірих лісових, чорних та сірих злитих ґрунтах [9, 10, 14, 33, 47, 49, 50–52, 64, 68, 73–80, 84, 96, 113, 117, 140, 149, 227, 236, 263, 274, 270, 279]

Тому більшість авторів описує дані види за вимогливістю до родючості ґрунту, залежно від типу біотопу, можуть проявляти себе як оліготрофи і мезотрофи. [16, 24, 27, 64, 84, 96, 115, 152, 161, 227, 246, 252, 271]. В умовах досліджень рослини роду *Pyracantha* зростають на темно-сірих лісових ґрунтах, які за механічним складом є важкосуглинчастими, кислотність в межах рН 4.8–7,3 (Грабовий, 2007) [42].

3.3.5. Шкідники та хвороби рослин роду *Pyracantha* Roem.

Види роду *Pyracantha* Roem., як і більшість представників родини *Rosaceae* Juss. потерпають від шкідників та хвороб. Вони вражаються борошнистою россою, іржею, цитоспорозом, бактеріальними хворобами, серед шкідників яблунева попелиця та ін. [38, 160]. У результаті щорічних фенологічних досліджень нами було виявлено шкідники та хвороби, що пошкоджують або уражують рослини роду *Pyracantha* Roem. Досить часто

трапляються Aleyrodidae, Spilocaea Pyracanthae, Aphididae. Впродовж років спостережень найбільше спостерігали ураження грибковим захворюванням та білокрилою (табл.3.3.5.1) [101, 108, 105].

Таблиця 3.3.5.1.

Стійкість рослин роду Pyracantha до шкідників та хвороб

Вид, культивар	Aleyrodidae				Spilocaea Pyracanthae				Aphididae			
	2016	2017	2018	2019	2016	2017	2018	2019	2016	2017	2018	2019
<i>P. coccinea</i>	–	–	+	–	–	+	++	++	+	–	+	+
<i>P. crenatoserrata</i>	–	+	+	–	–	+	++	++	+	–	+	+
<i>P. crenulata</i>	–	+	+	–	–	+	++	++	+	–	+	+
<i>P. × 'Orange Charmer'</i>	–	–	+	+	–	+	++	++	+	–	–	–
<i>P. × 'Red Cushion'</i>	++	+++	+++	+++	–	–	++	+	–	–	–	–
<i>P. × 'Soleil d'Or'</i>	–	–	–	–	+++	+++	+++	++	–	–	–	+

Примітка: – ураження не відмічено; + слабо уражені рослини; ++ помірно уражені рослини; +++ сильно уражені рослини

Гриб *Spilocaea Pyracanthae*, викликає паршу піраканти (рис. 3.3.5.1) [238]. Аскоспори вивільнюються з плодових тіл рано навесні і, потрапляючи на листя, що розпускаються, проростають. Подальший розвиток як паразита відбувається в шарі між кутикулою і епідермісом. В цей час на уражених листках утворюються оксамитові оливкові плями. Через деякий час починають утворюватися конідії, які під час дощів потрапляють на інші листя (в основному, знаходяться нижче в кроні) і зростаючі плоди. Спори гриба дозрівають на початку весни і вивільнюються при настанні відповідного волого температурного режиму. Поверхня їх має слизовий шар, який допомагає їх прикріплення до листя і подальшого проростання. Гриб майже не порушує фотосинтетичний апарат господаря, то рослина продовжує розвиватися і плодоносити, сприяючи таким чином підтримці популяції паразитуючого організму.

Найкращий спосіб боротьби – не допускати її появи. Тут все залежить від догляду за рослинами. Виходячи з вищеописаних особливостей еризифових грибів, можна назвати такі дуже результативні дії, що знищують

цих паразитів. Восени – збирати і спалювати все сухе листя, опале плоди, інші рослинні залишки; проводити санітарну обрізку навесні; перекопувати землю навколо рослин; обприскувати рослини фунгіцидами; внести фосфорно-калійні добрива.



Рисунок 3.3.5.1 *Spilocaea Pyracanthae* на плодах та листках *Pyracantha* в насадженнях дендрологічного парку «Софіївка» НАНУ

Справжні попелиці (Aphididae) (рис. 3.3.5.2) [238]. Деякі види настільки малі, що можуть переноситися вітром на досить великі відстані.. Зазвичай вони селяться цілими колоніями на кінцях молодих пагонів, бутонах і на нижній стороні листочка. Попелиця висмоктує з рослин соки, що призводить до скручування листя і деформації бутонів. Також попелиця є основним переносником збудників вірусних захворювань рослин. Від виділень цієї комахи листя стають липкими, на них з часом з'явиться темно-сірий наліт – сажистий гриб. Для попелиці найтипівішим є цикл розвитку із зимуючими заплідненими яйцями. Навесні з цих яєць виходять безкрилі самиці, які розмножуються партеногенетично, тобто без участі партнера. Самки народжують живих дитинчат. Спосіб боротьби – механічний (видалення комах вручну, змивати струменем холодної води), біологічний (посилити комах-хижаків, хімічними засобами).



Рисунок 3.3.5.1 *Aleyrodidae* на пагонах та листках *Pyracantha* в насадженнях дендрологічного парку «Софіївка» НАНУ

Білокрилки, (*Aleyrodidae*) – родина рівнокрилих хоботних комах (*Homoptera*) з двома парами вузьких, однаково розвинених крил, вкритих лусочками (рис. 3.3.5.3) [82].

Найкращим чином білокрилка почуває себе при температурі +20. + 27С° градусів цельсію в діапазоні вологості від 70 до 90%; надає перевагу затіненим місцям, найчастіше харчується на нижніх сторонах листя рослин, куди не проникає багато сонячного світла. Небезпеку для рослин представляють саме личинки білокрилок, які в стадії обмеженої рухливості присмоктуються до соковитих частин рослини і харчуються його соками. Продукти життєдіяльності білокрилок – цукристі виділення, або падь, що стає сприятливим середовищем для розвитку патогенів, грибів, які можуть завдати сильних пошкоджень і навіть призвести до загибелі рослини [225].

Личинка – стадія, при якій білокрилка завдає шкоду рослині, проходить через 4 стадії, перша – рухлива стадія, в цей період личинки найбільш активні в пошуках їжі. Тривалість першої стадії від 7 до 11 днів, після чого личинка знаходить відповідне місце, присмоктуються до рослини і стає нерухомою до перетворення на метелика. Більшу частину періоду нерухомості личинка продовжує харчуватися рослинними соками, припиняє харчування в стадії пупарію, коли починають формуватися частини і органи

метелика. Стадія розвитку пупарію триває, в середньому, 10–14 днів, примітно, що в цей період личинки набувають воскового нальоту, внаслідок чого їм не страшні інсектициди.

Період розвитку від яйця до імаго триває від 20–40 днів і його протяжність залежить від сприятливих для білокрилки умов, вологості і тепла, відсутність сонячного світла і вітру. На 2–3 день після перетворення, метелики розпочинають нові кладки яєць, і в найбільш оптимальних умовах одна особина відкладає їх до 300 шт, стадія метелики триває близько 30 днів

Боротьба з білокрилкою за допомогою пестицидів. Біопрепарати: Біоцит, Актелікт від попелиці та білокрилки, Клещегон; Пестициди: Бомбардир, " Зелений Щит ", Престо, Прованто Максі, Вертімек, Бомбардир Аква, Турбо Престо.



Рисунок 3.3.5.3 Aphididae на пагонах та листках *Pyracantha* в насадженнях дендрологічного парку «Софіївка» НАНУ

При написанні даного розділу були використані наступні посилання

Копилова Т.В. Морфологічна характеристика плодів та насіння видів і культиварів роду *Pyracantha* в умовах Національного дендропарку «Софіївка» НАН України. *Автохтонні та інтродуковані рослини України*, 2013. Вип. 9. С. 88–91.

Копилова Т.В. Культивування представників роду *Pyracantha* М.Роем. в Україні та світі. *Автохтонні та інтродуковані рослини України*, 2014. Вип. 10. С. 19–26.

Копилова Т.В. Зимостійкість та морозостійкість представників роду *Pyracantha* М. Роем. в умовах Правобережного Лісостепу України. *Автохтонні та інтродуковані рослини України*, 2015. Вип. 11. С. 105–111.

Копылова Т.В. Технология семенного размножения представителей рода *Pyracantha* М.Роем. в условиях Правобережной Лесостепи Украины // *Hortus botanicus*, 2015. Т. 10. С. 146–152. URL: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=2862> (Дата обращения 12.01.2016)

Копилова Т.В. Посухостійкість представників роду *Pyracantha* М.Роем. в умовах інтродукції у Правобережному Лісостепу України. *Вісник Київського Національного університету ім. Тараса Шевченка*, 2016. 1(34). С. 57–61.

Копилова Т.В. Сезонні ритми росту і розвитку представників роду *Pyracantha* Роем. у Правобережному Лісостепу України. *Інтродукція рослин*, 2016. № 3 (71). С. 49–56

Копилова Т.В. Вплив освітлення на ріст і розвиток представників роду *Pyracantha* Роем. в умовах інтродукції у Правобережному Лісостепу України. *Інтродукція рослин*, 2018. № 1 (77). С 32–40.

Копилова Т.В. Еколого-біологічна оцінка деяких представників роду *Pyracantha* М.Роем. *Теоритичні та прикладні аспекти збереження біорізноманіття*: матеріали наук. конф. молодих дослідників, 4-7 черв., 2013 р. Умань. С. 92.

Копилова Т.В. Посухостійкість представників роду *Pyracantha* M.Roem. в Правобережному Лісостепу *Міжнародні проблеми садово-паркового мистецтва* : зб. наук. праць за матеріалами міжнар. наук. конф. 2015 р. Умань : ВПЦ «Візаві» (Видавець «Сочінський»), 2015. С. 100–103.

Копилова Т.В. Сезонні ритми розвитку представників роду *Pyracantha* Roem. в умовах Національного дендропарку «Софіївка» НАН України. *Теоретичні та прикладні аспекти збереження біорізноманіття* : матеріали наук. конф. молодих дослідників (6-8 вересня 2016 р.) Умань : ВПЦ «Візаві» (Видавець «Сочінський»), 2016. С. 33–35.

Копилова Т.В. Життєздатність насіння *Pyracantha coccinea* M. Roem. з колекції національного дендропарку «Софіївка» НАН України *Стратегії збереження рослин у Ботанічних садах та дендропарках* : матеріали міжнар. наук. конф., присвяченої 90-річчю від дня народження чл.-кор. НАН України, д.б.н., проф. Т.М. Черевченко. (25-27 лютого 2019 р.), 2019. Київ : В-во Ліра-КС. 236–237.

Копилова Т.В., Пономаренко В. О. "Особливості розмноження селекційного матеріалу представників роду *Pyracantha* M.Roem. в умовах інтродукції". *Селекційно-генетична наука і освіта (Парієві читання)*. Матеріали ІХ між нар. наук. конф. (19 березня 2020 р.), 2020. Умань. С. 79–81.

РОЗДІЛ 4.

РОЗМНОЖЕННЯ РОСЛИН ВИДІВ РОДУ *PYRACANTHA* M.ROEM. У КУЛЬТУРИ

У століття урбанізації, особливої актуальності набуває проблема озеленення населених пунктів. Розширення культури інтродукованих у Правобережному Лісостепу України рослин роду *Pyracantha* залежить, насамперед, від підбору оптимальних способів їх розмноження. У природних умовах відтворення видів відбувається за рахунок насінного розмноження та вегетативно. Тому актуальним є вивчення не тільки біологічних і екологічних особливостей видів, але методів їх розмноження в умовах культури.

4.1. Насінне розмноження

Здатність виду до насінного розмноження при інтродукції та рівень її реалізації – один з найважливіших показників його життєздатності в нових умовах. Однією з переваг насінного розмноження є висока гетерозиготність популяції, яка забезпечує їм високу екологічну пластичність, відповідно виживання в несприятливих умовах середовища. А.В. Гурський (1957) [48], П.І. Лапін (1959) [138] підкреслюють, що тільки масові посіви насіння дають можливість відібрати особини, стійкі до умов регіону інтродукції. І.В. Мічурін (1955) відзначав, що акліматизація рослин можлива лише шляхом посіву.

Відомі також і інші переваги насінного розмноження над вегетативним: краще розвинена коренева система і крона, рівне стебло, більш висока стійкість до захворювань і шкідників [154].

Матеріалом для наших досліджень було насіння власної репродукції *P. coccinea* та *P. crenatoserrata*, *P. crenulata*, *P. koidzumii* отриманих з Нікітського ботанічного саду (м. Ялта).

На думку М.Г. Ніколаєвої [171], здатність насіння тривалий час зберігати життєздатність, не проростаючи, є одним з найбільш важливих пристосувальних властивостей рослин. Органічний і вимушений спокій

насіння є основними шляхами проявів цих здібностей. Причини, які викликають органічний спокій, різні, тому пошук ефективних умов проростання насіння, що знаходяться в стані спокою, дуже актуальне [168].

Вивчення біології насіння має першорядне значення для створення теоретичних основ насіннізнавства та для розробки практичних заходів зберігання і підготовки насіння до сівби. Для насіннізнавства інтродуцентів, крім того, дуже важливо вивчити зміни біологічних властивостей насіння при введенні рослин в культуру [154].

Згідно класифікації типів спокою насіння, розробленою М.Г. Ніколаєвою в 1967 році [171] та доповненою в наступні роки (Ніколаєва, 1977, 1982, 1985) [168–170] насіння піраканти відносять до ендогенного фізіологічного неглибокого типу спокою.

М.А. Кохно (1994) вказував на те, що свіжозібрані насіння піраканти не потребують стратифікації, а після сухого зберігання їх стратифікують в торфі при 2–5°C протягом 3 місяців. При сівбі навесні замочують на 2 доби та стратифікують в піску 50–60 діб при 3–5°C, без попереднього замочування стратифікують 90 діб [18]. В.К. Балабушка (1998) вказує на те, що осінь це найкращий період для сівби насіння *P. coccinea* M. Roem., а для весняної сівби потрібна стратифікація у вологому піску при температурі 2–3°C впродовж 3–4 місяців, глибина сівби насіння – 2–3 см [11]. Стратифікацію впродовж 6 місяців при температурі 2–5°C і посів при температурі 20–25°C рекомендує А.В. Звіргзд [62]. С.В. Кирієнко (2011), в своїх дослідженнях зазначила, що найвищі показники отримали при весняній сівбі стратифікованого в піску насіння протягом 3 місяців, при температурі 0–5°C [84].

Нами було випробувано різні методи передпосівної підготовки насіння чотирьох видів *Pyracantha*, які склалися з 5 варіантів і контроль, глибина сівби насіння 2–3 см [95, 98, 107, 110, 111, 189].

I – осіння сівба (I декада вересня) свіжозібраного насіння, без спеціального накриття на зиму; II – осіння сівба (I декада жовтня) підсушеного насіння;

III – осіння сівба (I декада листопада) підсушеного насіння; IV – весняна сівба (I декада квітня) насіння, стратифікації в піску, при температурі 5–10°C; V – скарифікація насіння; Контролем для всіх варіантів була сівба сухого насіння навесні. Дослідження проводилися впродовж 2013–2015 рр.

Проростання насіння надземного чи епігеального типу [62].

Сівбу насіння восени проводили в різні терміни. За три роки спостережень найменшу кількість сходів ми отримали при сівбі насіння в першій декаді вересня, схожість не перевищує *P. crenatoserrata* 30%, *P. coccinea* 31%, *P. renulata* 32%, *P. koidzumii* 34%.

Найкращі результати отримали при сівбі насіння в першій декаді жовтня, схожість склала, *P. coccinea* 65%–71%, *P. crenulata* 58%–63%, *P. crenatoserrata* 62%–69%, *P. koidzumii* 59%–68%. Масові сходи насіння з'явилися в другій декаді квітня (табл. 4.1.1.).

Таблиця 4.1.1.

Схожість насіння видів роду *Pyracantha* в залежності від термінів сівби

Термін сівби	Схожість насіння			
	<i>P. coccinea</i>	<i>P. crenatoserrata</i>	<i>P. crenulata</i>	<i>P. koidzumii</i>
8 вересня	25,33±2,8	24,33±1,6	25,33±2,8	29,66±0,39
8 жовтня	68,3±1,58	66,33±2,8	60,33±0,78	67,66±0,79
8 листопада	41±9,95	39,33±11,03	38,33±8,7	34±7,08

З метою підвищення ґрунтової схожості насіння піраканти піддавали впливу зниженої температури. Сівбу навесні проводили стратифікованим в піску впродовж 3 місяців насінням, перед стратифікацією замочували на 2 доби. Насіння змішували з субстратом (піском), зволожували і витримували в ящиках при температурі 0–5°C.

Таблиця 4.1.2.

Вплив передпосівної підготовки насіння на ґрунтову схожість

Спосіб та тривалість підготовки	Вид /Ґрунтова схожість, %			
	<i>P. coccinea</i>	<i>P. crenatoserrata</i>	<i>P. crenulata</i>	<i>P.koidzumii</i>
	весняна сівба			
стратифікація у вологому піску, 3 міс.	77±2,9	75±5,8	77,5±9,2	76,5±5,3
скарифікація піском, 4-6 хв.	38±1,5	37±0,9	36,5±2,4	32,5±2,4

Середній показник схожості стратифікованого насіння за 2 роки становить у *P. coccinea* $77\pm 2,9\%$, *P. crenatoserrata* $75\pm 5,8\%$, *P. crenulata* $77,5\pm 9,2\%$, *P. koidzumii* $76,5\pm 5,3\%$.

Щоб прискорити проростання насіння піраканти проводили скарифікацію. Скарифікація полягає в тому, що механічним шляхом пошкоджуються тверді насінневі покриви. Обережно, в ступці розтирали насіння з грубозернистим піском протягом 2-х, 4-х і 6-ти хвилин.

Після цього насіння ретельно промивали, замочували у воді протягом 12-ти годин, висушували до стану сипучості і висівали у вологий ґрунт. Схожість склала у *P. coccinea* $38\pm 1,5\%$, *P. crenatoserrata* $37\pm 0,9\%$, *P. crenulata* $36,5\pm 2,4\%$, *P. koidzumii* $32,5\pm 2,4\%$.

Насіння дрібне, тому однією з причин низької схожості можуть бути механічні пошкодження зачатків при скарифікації. У другій декаді березня висівали сухе насіння. Через 28 днів з'явилися перші сходи. Схожість в поточному році становить у *P. coccinea* $54\pm 8,27\%$, *P. crenulata* $51\pm 5,51\%$, *P. crenatoserrata* $50,33\pm 8,7\%$, *P. koidzumii* $45,5\pm 5,32\%$ (табл.4.1.2.).

Через рік, від даного посіву ми отримали додаткову кількість *P. coccinea* 6%, *P. crenulata* 5%, *P. crenatoserrata* 5%, *P. koidzumii* 7% схожого насіння.



a



b

Рис. 4.1.1. Самосів а) *P. crenulata*, Рис. 4.1.2. Самосів *P. coccinea*

У 2009 році нами був відзначений масовий самосів видів роду. (Рис. 4.1.1, 4.1.2, 4.1.3). Однак без додаткового поливу в липні – серпні та укриття лапником, коли земля вже промерзла за температури $+3- -3^{\circ}\text{C}$, сіянці не перезимували. В наступні роки наших спостережень ми фіксували поодинокі

самосіви, які за додаткового поливу та укриття в зимовий період впродовж двох років, вирости до генеративного віку [98, 107].



Рис. 4.1.3. Самосів *P. crenatoserrata* в умовах Національного дендропарку "Софіївка" НАН України



a



b

Рис. 4.1.4. Самосів а) *P. crenatoserrata* б) *P. coccinea* в умовах Національного дендропарку "Софіївка" НАНУ.

Таким чином, при порівняльному аналізі оптимальних термінів сівби насіння *P. coccinea*, *P. crenatoserrata*, *P. crenulata*, *P. koidzumii*, методів передпосівної підготовки і результатів схожості під час наших досліджень в

умовах Правобережного Лісостепу України виявлено, що осіння сівба свіжозібраного насіння і метод стратифікації ефективні для всіх видів.

При цьому найвищі показники схожості ми отримали при сівбі в першій декаді жовтня 58–71%. При сівбі сухого насіння навесні отримано від 32% до 69% сходів, при цьому даний метод найменш трудомісткий, а значить найбільш економічно вигідний. Ґрунтова схожість стратифікованого насіння склала від 68% до 87%. Скарифікацію використовувати недоцільно, оскільки вона зменшує схожість до 30–40% сходів.

4.2. Вегетативне розмноження

Вегетативне розмноження дає можливість точного відтворення в новій особині всіх ознак материнської рослини.

Розмноження – основна біологічна функція живого організму. Суть її полягає в здатності однієї особини дати початок низці собі подібних [89]. При вегетативному розмноженні неспеціалізованими органами рослин розрізняють: розмноження різними органами, які під час укорінення зв'язані з материнською рослиною (розмноження поділом куща, кореневищами, відсадками) та органами і їх частинами, які під час укорінення відділені від материнської рослини (живцювання та щеплення). Основними способами вегетативного розмноження рослин роду *Pyracantha* в культурі є укорінення живців, відсадки і щеплення. Найперспективнішим є розмноження стебловими живцями, яке ґрунтується на регенерації додаткових коренів [88, 89], придатне для масового вирощування кореневласних саджанців і дає можливість прискорити строки цвітіння та плодоношення рослин.

Відомо, що коренеутворююча здібність рослин обумовлена генетичними особливостями, але в значній мірі залежить від багатьох інших факторів (вік материнської рослини, власний вік живця, строки живцювання, обробка стимуляторами росту, умови укорінення). Для живців, заготовлених з різновікових рослин та з різних частин крони або стебла однієї рослини характерна фізіологічна різноякісність [46, 83, 204]. Оскільки в основі

коренеутворюючої здібності знаходиться фізіологічний стан [93, 94, 204], тому такі живці будуть укорінюватися по різному.

Власне високий рівень ауксинів при низькому вмістові інгібіторів росту, великий запас вуглеводів та інших речовин, а також їхня взаємодія, сприяє, певно, тому, що в тканинах багаторічного стебла утворюються кореневі зачатки, які виходять на поверхню стебла у вигляді горбочків під покривною тканиною. З цих корневих горбочків швидко утворюється коріння у живців посаджених у гряди [12, 83, 209].

При кореневласному вегетативному розмноженні стебловими живцями дуже важливо вірно встановити строк живцювання, коли рослина фізіологічно найбільш підготовлена до регенерації (відновлення) та вибрати тип живців, які мають найбільшу потенційну здатність до вкорінення [46, 93].

Деревні рослини мають велике різноманіття типів живців — від молодих соковитих верхівкових пагонів поточного року до здерев'янілих віком декілька років. Врахування багатьох факторів, які впливають на вкорінення, не дає змоги вибрати якого-небудь одного типу живців, який був би найкращим для всіх рослин. Оптимальний тип живців визначають в кожному окремому випадку для рослини чи групи рослин. Живці заготовлені з прегенеративних рослин укорінюються краще, порівняно з живцями генеративних рослин [94]

З метою визначення здатності стеблових живців рослин *Pyracantha* нами були закладені досліди в умовах захищеного відкритого й закритого ґрунтів згідно рекомендацій О.В. Білик [12].

Оцінку успішності укорінення стеблових живців визначали за 6-ти бальною шкалою [155] 0 балів живці не укорінилися (0%); 1 бал – живці укорінилися дуже слабо (1–20%); 2 бали – живці укорінилися слабо (21–40 %); 3 бали – живці укорінилися задовільно (41–60%); 4 бали – живці укорінилися добре (61–80%); 5 балів – живці укорінилися дуже добре (81–100 %).

Ми використовували зелені, напівздерев'янілі та здерев'янілі живці. Відбирали різнотипні пагони середньої сили росту, переважно з добре розвинутими пазушними бруньками з освітлених ділянок крони розміщених на приростах поточного, минулого та позаминулого років. Живці нарізали секатором 5–15 см з апікальної, медіальної і базальної частин пагона. Нижній зріз робили під брунькою навскоси під кутом 40° – 50° , а верхній безпосередньо над брунькою. З метою підвищення регенераційної здатності базальну частину живців обробляли біологічно активними речовинами. Водні розчини – 3-індоліл-3-оцтова кислота (гетероауксин) 100 мг/л; „Чаркор” 0,001%; „Корневін” порошок. Тривалість обробки живців розчином стимуляторів росту становила 12–24 години [185, 187].

Заготовляли зелені живці та живцювали з II декади червня до II декади липня, заміри проводили через 3 міс. після живцювання (табл. 4.2.1.)

Кращою біологічно активною речовиною для укорінення живців піраканти виявився гетероауксин відсоток укорінення склав $93,33 \pm 1,08\%$, на контролі $79,55 \pm 3,17\%$, початок та масове укорінення відбулося на 6–8 діб раніше ніж на контролі (табл. 4.2.1., рис. 4.2.1.).

Таблиця 4.2.1.

**Укорінення стеблових зелених живців видів роду *Pyracantha*
в умовах захищеного ґрунту**

Вид		<i>P. coccinea</i>	<i>P. crenatoserrata</i>	<i>P. crenulata</i>
Укорінюваність із стимуляторами, %	Гетероауксин 100 мг/л	89,92±0,7	89,22±2,27	88,44±2,43
	«Корневін» (пудра)	89,15±2,41	88,03±1,24	87,18±1,21
	«Чаркор» (0,001%)	89,06±1,28	86,07±1,2	87,29±1,08
	контроль	75,26±3,15	76,14±3,19	74,96±2,85
Тривалість укорінення, діб		25±2,77	25,4±2,72	24±1,52
Середня довжина коренів однієї рослини, см		49,71±3,24	47,7±2,62	46,6±3,34
Кількість коренів, шт		5±3,27	5,7±1,08	3,4±2,05
Середній приріст пагонів однієї рослини, см		2,6±1,14	2,96±1,7	2,78±1,04

Різниця середньої довжини коренів становить від $6,2 \pm 1,24$ до $9,64 \pm 4,5$ см, кількість коренів $4,4 \pm 1,88$ до $6,2 \pm 1,36$ шт., середній приріст пагонів $1,8 \pm 0,49$ до $2,16 \pm 0,77$ см, через три місяці після живцювання



Рис. 4.2.1. Зелені живці *Pyracantha coccinea* Roem. на 14 день після вкорінення в умовах штучного туману НДП "Софіївка" НАНУ з використанням різних біологічно активних речовин 1– контроль; 2– гетероауксин (100 мг/л); 3– чаркор; (0,001%); 4– корневін

Напівдерев'янілі живці піраканти заготовляли з II декади липня до II декади серпня, обробляли так як і зелені живці, заміри проводили через 3 міс. після укорінення (табл. 4.2.2, рис. 4.2.2.).

Таблиця 4.2.1.

**Укорінення стеблових напівдерев'янілих живців видів роду
Pyracantha в умовах захищеного ґрунту**

Вид		<i>P. coccinea</i>	<i>P. crenatoserrata</i>	<i>P. crenulata</i>
Укорінюваність із стимуляторами, %	Гетеро-ауксин (100 мг/л)	$92,92 \pm 2,7$	$93,33 \pm 1,08$	$92,55 \pm 1,02$
	«Корневін» (пудра)	$90,77 \pm 1,17$	$91,33 \pm 1,09$	$90,88 \pm 1,2$
	«Чаркор» (0,001%)	$90,25 \pm 1,38$	$90,07 \pm 1,4$	$90,29 \pm 1,38$
	контроль	$77,41 \pm 3,51$	$79,55 \pm 3,17$	$78,59 \pm 3,23$
Тривалість укорінення, діб		$34,2 \pm 1,61$	$34,6 \pm 1,42$	$35 \pm 1,5$
Середня довжина коренів однієї рослини, см		$59,64 \pm 4,5$	$58,7 \pm 1,36$	$56,2 \pm 1,24$
Середня маса коренів однієї рослини, г		$5 \pm 2,77$	$6,2 \pm 1,36$	$4,4 \pm 1,88$
Середній приріст пагонів однієї рослини, см		$1,8 \pm 0,49$	$2,16 \pm 0,77$	$1,96 \pm 0,84$

Істотної різниці між живцюванням зелених та напівздерев'янілих живців ми не отримали лише до 5 %.

Нами були випробувані в умовах дрібнодисперсного зволоження НДП "Софіївка" різні субстрати для укорінення живців – річковий пісок, суміш торфу (рН 6,7), в співвідношенні 4:1. Перед посадкою субстрат вирівнювали, злегка ущільнювали, зволожували. Зверху насипали шар чистого піску (до 5 см), висаджували живці під кутом 45⁰ на глибину 2–3 см. торф'яний субстрат KST (2:1:1) (Німецького виробництва), садові таблетки і при використанні гетероауксину (100 мг/л). Заміри проводили через 1,5 міс. після вкорінення живці утворити кореневу систему, але корені не здерев'яніли [185, 187].



Рис. 4.2.2. Укоріненні напівздерев'янілі живці *P. crenatoserrata* через 3 місяці після посадки на укорінення.

Кращим субстратом є субстрат KST (2:1:1) та садові таблетки 100% укорінення. Також ми живцювали напівздерев'янілі живці з п'яткою, ніякої різниці ми не спостерігали (табл. 4.2.3, рис 4.2.3.).

Таблиця 4.2.3.

**Укорінення напівздерев'янілих живців *Pyracantha* Роем.
в умовах штучного туману**

Вид		<i>P. coccinea</i>	<i>P. crenatoserrata</i>	<i>P. crenulata</i>
Укорінюваність із стимуляторами, %	субстрат KST (2:1:1)	100	100	100
	садові таблетки	98±1,45	100	97±1,24
	річковий пісок, суміш торфу (р Н6,7)	92±3,08	93±2,39	92±2,5
	пісок	71±2,33	72±1,67	70±1,94
Тривалість укорінення, діб		40,15±2,61	42,3±3,02	39,04±1,5
Середня довжина коренів однієї рослини, см		85±3,6	87±3,5	76,5±8,1
Середня маса коренів однієї рослини, г		6±5,09	6,4±6,04	4,4±5,88
Середній приріст пагонів однієї рослини, см		2,8±0,49	3,16±0,77	2,96±0,84



Рис. 4.2.3. Укорінені живці *Pyracantha crenulata* на 25-й день після посадки на вкорінення в садові таблетки та торф'яний субстрат KST (2:1:1)
Здерев'янілі живці заготовляли в три строки грудень, лютий, квітень. Заготовлені у грудні та лютому живці зберігалися у холодному підвалі під шаром вологої тирси, а навесні висаджувалися у попередньо підготовлені гряди холодних парників. Живцювання проводили з використанням стимулятора ризогенезу корневину. Для укорінення використовували живці з базальної, медіальної та апікальної частини пагону. За 8 місяців після живцювання отримали живців із базальної частини пагона склали від 13,52±0,89% до 26,37±1,63% укорінення, із медіальної частини дещо кращі

результати $23,22 \pm 0,87\%$ – $33,66 \pm 1,1\%$ укорінення, з апікальної частини пагона – $43,18 \pm 0,92\%$ – $53,66 \pm 1,14\%$ [185, 187].



Рис. 4.2.4. Укорінені здерев'янілі живці *P. x 'Orange Chermel'* а) на 62 день після живцювання (сфотографовано 25.10.); б, с) через 8 міс. після живцювання, взяті живці з апікальної, базальної та термінальної частини пагона (сфотографовано 27.06.)

Живці, заготовлені взимку, при зимовому зберіганні утворюють калус і характеризуються досить високою здатністю до виживання, однак втрати при зимовому зберіганні становили до 10 % від загальної кількості заготовлених живців. Також травмування маточних рослин в зимовий період несприятливо впливає на їх зимостійкість. Тому перевагу слід надавати весняним строкам заготівлі. Заготовлені живці висаджувались в холодні парники в II декаді квітня. Оцінювали результат через 1 рік, процент укорінення становить від 40 до 72,5%. Залежності результатів живцювання від віку маточної рослини не виявлено (табл.4.2.4, 4.2.4.).

Таблиця 4.2.4.

Укорінення здерев'янілих живців *P. x 'Orange Chermel'*

Тип живця	Початок та масове укорінення живців, дні		Укорінення, %		Середня довжина коренів однієї рослини, см		Приріст пагонів однієї рослини, см	
	контроль	корневін	контроль	корневін	контроль	корневін	контроль	корневін
Базальні	67,44±2,3	62,14±1,5	13,52±0,9	26,37±1,6	4,41±0,11	20,6 ±2,5	1,8±0,5	3,3±0,6
Медіальні	67,07±2,2	61,93±1,6	23,22±0,9	33,66±1,1	23,7±0,9	56 ±4,2	2,2 ±0,9	4,2±0,6
Апікальні	69,74±1,9	53,29±1,7	43,18±0,9	53,66±1,1	28±0,5	77±3,5	2,8±1,2	4,8±1,0

Здерев'янілі живці, за рекомендаціями дослідників [12], заготовляли в три строки грудень, лютий, квітень. Заготовлені у грудні та лютому живці зберігалися у холодному підвалі під шаром вологої тирси, а навесні висаджувалися у попередньо підготовлені гряди холодних парників. Живцювання проводили з використанням стимулятора ризогенезу корневіну. Для укорінення використовували живці з базальної, медіальної та термінальної частини пагону. За 8 місяців після живцювання отримали при контролі $13,52 \pm 0,89\%$ укорінення з базальної частини пагону, $23,22 \pm 0,87\%$ з медіальної частини пагону, $43,18 \pm 0,92\%$ з апікальної частини пагону та при використанні «Корневіну» $26,37 \pm 1,63$ укорінення з базальної частини пагону, $33,66 \pm 1,1$ з апікальної частини пагону $53,66 \pm 1,14\%$.

Умови дрібнодисперсного зволоження є найбільш оптимальними, тому що потенційна здатність до коренеутворення у більшості рослин може реалізуватись при наявності відносної вологості повітря 85–100% і вологості субстрату 60–70%, температурі 20–30°C [152]. Ці умови сприяють утворенню та підтримці водяної плівки на листках живців, що укорінюються [185, 187].

В II декаді квітня було проведено міжвидове щеплення вприклад *P. coccinea* 'Red Cushion' на штамби *Cydonia oblonga*, *Malus sylvestris*, *Mespilus*, *Crataegus*. Позитивний результат ми отримали при щепленні на штамби *Cydonia oblonga*, *Malus sylvestris*, (рис. 4.2.5.), через 6 місяців після операції отримано приріст 1,5–2,5см проте зимові приморозки та відлиги негативно вплинули на прищепи.



Рис. 4.2.5. Щеплення *P* х 'Red Cushion' на штамби *Cydonia oblonga*, *Malus sylvestris* через 6 місяців після операції

Навесні нами було укладено на дно радіальних канавок завглибшки 15–20см і пришпилено дерев'яними гачками пагони. Зверху насипали шар родючого ґрунту і злегка ущільнили його. Для кращого коренеутворення з нижнього боку пагона робили поперечні надрізи кори. Коли довжина пагона становила близько 8см, їх підгортали. Повторне підгортання пагонів проводили при довжині пагонів 12–14см. Викопували саджанці наступної весни чи восени після визрівання деревини (рис. 4.2.6.). Середня довжина коренів становила 48 см, середня маса коренів – 1,2 г.



Рис. 4.2.6. Розмноження способом горизонтальних відсадків *P. coccinea*, *P. crenatoserrata*

Недоліком розмноження способом горизонтальних відсадків є отримання порівняно невеликої кількості нових рослин, тому у виробничих

умовах доцільно використовувати інші способи розмноження. Також для рослин роду *Pyracantha* характерне надземне поновлення, при якому поновлення рослини відбувається із сплячих бруньок у нижній частині стовбура над поверхнею ґрунту (коренева шийка чи пень), утворюючи пневу поросль. В I декаді квітня, в умовах досліджень, нами була зроблена омолоджуюча обрізка *P. coccinea* та *P. crenulata* (пагони були зрізані на пень), ми спостерігали ріст нових пагонів, що утворилися зі сплячих та додаткових бруньок через 7 міс. маємо в середньому від 10 до 25 пагонів та приріст від 15 до 125 см. Це відбувається при пошкодженнях морозами та при механічних пошкодженнях пагонів (4.2.7.) [97, 105].



Рис. 4.2.7. Відновлення рослин роду *Pyracantha* при пошкодженнях морозами та механічних пошкодженнях

Висновки

Нами встановлено, що вегетативне розмноження видів та форм роду *Pyracantha* Roem. виконується укоріненням зелених, напівздерев'янілих,

здере́в'я́нлих живців, щепленням, способом горизонтальних відсадків, стебловою та прикореневою поросллю.

Кращу регенераційну здатність мають напівздере́в'я́нілі живці, в умовах штучного туману. Процент укорінення склав 72%.

При використанні біологічно активних речовин кращим виявився гетероауксин (100мг/л) різниця між обробленими зеленими і напівздере́в'я́нілими живцями становить до 5%.

Найкращим субстратом при вкоріненні являється торф'яний субстрат KST (2:1:1) та садові таблетки – 100% вкорінення.

Виявлено залежність позитивних результатів живцювання піраканти від віку та строків заготівлі здере́в'я́нлих живців. Найкраще вкорінилися живці із однорічного приросту з двохрічною основою, що були заготовлені в квітні місяці, тому перевагу слід надавати весняним строкам заготівлі. При цьому не виникає проблеми тривалого зберігання живців та менше шкоди наноситься маточним рослинам. Оскільки найбільший відсоток укорінених живців становить 100%, то ризогенна здатність *Pyracantha* оцінена у 5 балів (з 5-ти можливих), тобто вона є дуже доброю.

Оптимальні умови середовища при укоріненні такі: оптимальна вологість 80–90% температура 25–27⁰С, освітленість 50–70% та добре аерований ґрунт, не перезволожений субстрат.

Залежності результатів живцювання від віку маточної рослини не виявлено.

При написанні даного розділу були використані наступні посилання

Сергеева Т.В. Вегетативне розмноження стебловими живцями рослин роду *Pyracantha* М. Роем. *Інтродукція рослин*, 2009. № 4. С. 72–76.

Копилова Т.В. Морфологічна характеристика плодів та насіння видів і культиварів роду *Pyracantha* в умовах національного дендропарку «Софіївка» НАН України. *Автохтонні та інтродуковані рослини України*, Випуск 9: 2013. С. 88–91.

Копылова Т.В. Технология семенного размножения представителей рода *Pyracantha* M.Roem. в условиях Правобережной Лесостепи Украины // Hortus botanicus, 2015. Т. 10. С. 146–152. URL:

<http://hb.karelia/ru/journal/article.php?id=2862> (Дата обращения 12.01.2016)

Сергеева Т.В. Особливості живцювання видів роду *Pyracantha* Roem. в Національному дендропарку «Софіївка» – НДІ НАН України *Різноманіття фітобіоти: шляхи відновлення, збагачення і збереження. Історія та сучасні проблеми* : матеріали міжнар. наук. конф. (м. Кременець, 18-23 червня 2007 р.). Кременець–Тернопіль: Вид-во «Підручники і посібники», 2007. С.202.

Сергеева Т.В. Розмноження видів та форм роду *Pyracantha* M.Roem. здерев'янілими живцями в умовах Національного дендропарку «Софіївка» НАНУ *Біологія: від молекули до біосфери* : матеріали III Міжнародної конференції молодих науковців (м. Харків, 18-21 листопада). Харків : СПД ФО Михайлов Г.Г., 2008. С.251–252.

Копилова Т.В. Деякі особливості насінневого розмноження видів роду *Pyracantha* M.Roem. в умовах Правобережного Лісостепу України. *Охорона біорізноманіття та історико-культурної спадщини у ботанічних садах та дендропарках* : матеріали міжн. наук. конф. 2015 р. Умань : ВПЦ «Візаві» (Видавець «Сочінський»), 2015. С. 86–89.

Копилова Т.В. Життєздатність насіння *Pyracantha coccinea* M. Roem. з колекції національного дендропарку «Софіївка» НАН України *Стратегії збереження рослин у Ботанічних садах та дендропарках* : матеріали міжнар. наук. конф., присвяченої 90-річчю від дня народження чл.-кор. НАН України, д.б.н., проф. Т.М. Черевченко. (25-27 лютого 2019 р.), 2019. Київ : В-во Ліра-КС. 236–237.

Копилова Т.В., Пономаренко В.О. Особливості розмноження селекційного матеріалу представників роду *Pyracantha* M.Roem. в умовах інтродукції. *Селекційно-генетична наука і освіта (Парієві читання)*. Матеріали ІХ між нар. наук. конф. (19 березня 2020 р.), 2020. Умань. С. 79–81

РОЗДІЛ 5. ДЕКОРАТИВНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ВИДІВ РОДУ *PYRACANTHA* M.ROEM. В ЗЕЛЕНОМУ БУДІВНИЦТВІ

5.1. Комплексна оцінка декоративності рослин *Pyracantha* M.Roem.

Впродовж останніх років інтерес до видів роду *Pyracantha* почав різко зростати. Зумовлений він їхньою високою декоративністю, що зберігається впродовж року та широкою екологічною пластичністю. Вони досить популярні в усьому світі і є яскравою окрасою садових композицій приватних садиб та садово-паркових ландшафтів. Адже *Pyracantha* придатна для вирощування в дендропарках, парках, для озеленення населених пунктів її висаджують на схилах, відкосах, кам'янистих місцях, а також використовують в захисних насадженнях. Із видів і культиварів роду *Pyracantha* можна формувати алеї, ажурні живоплоти, вони ефектні у групових і поодиноких посадках, мають гарний вигляд на тлі інших насаджень або будівель. Низькорослі сорти можуть рости на кам'яних гірках. Піраканта невибаглива в догляді, її часто висаджують на терасах в контейнерах і вона прекрасна в вигляді бонсай.

Щоб дослідити декоративність, ми використали рекомендації С.І. Слюсара (2002) ним враховано 6 типів декоративності: загальної видової, індивідуальної, формової, групової, сезонної та вікової [155].

Загальновидову декоративність оцінили за шкалою О.Г. Хороших, О.В. Хороших (1999) [214] За методикою комплексна декоративність рослини оцінюється за декоративністю листків, квітів, плодів та архітекtonіки стовбура і крони (табл. 5.1.1.). 1 бал – мала, 2 бали – середня, 3 бали – висока. Сума балів загальновидової декоративності згідно використаної шкали оцінюється як мала (до 14 балів), середня (15–28 балів) або висока (29–42 бали) декоративність [101].

Для визначення сезонних змін та комплексної оцінки декоративності користувалися методикою Н.В. Котелової та О.Н. Виноградової [116] у модифікації І.В. Таран і А.М. Агапової [200].

Щомісячно декоративність рослин за окремими морфологічними ознаками оцінювали за 5-ти бальною шкалою. Було враховано такі ознаки: архітектоніка стовбура і крони (a_1), декоративність листків (a_2), декоративність суцвіть та квіток (a_3), декоративність плодів (a_4), забарвлення і фактура кори стовбура, гілок, пагонів (a_5). Загальна декоративність ($P_{\text{заг.}}$) була нами визначена за формулою:

$$P_{\text{заг.}} = \frac{P_1 \cdot a_1 + P_2 \cdot a_2 + P_3 \cdot a_3 + P_4 \cdot a_4 + P_5 \cdot a_5}{P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5}$$

де $P_1 \dots P_5$ – перевідні коефіцієнти, які відображують вагомність кожної ознаки з урахуванням тривалості та сили емоційного впливу (для архітектоніки стовбура і крони $P_1=4$, для декоративності листків $P_2=3$, для декоративності суцвіть та квіток $P_3=2$, для забарвлення і фактури кори стовбура, гілок та пагонів $P_5=1$).

Для класифікації габітусу видів і форм *Pyracantha* використовували методичні підходи А.Т. Гревцової, Н.А. Казанскої [43].

Загальновидова та формова декоративність *Pyracantha* оцінена нами в 33 бали, що за методикою відповідає високій декоративності інтродуцентів.

При аналізі щомісячних показників загальної декоративності представників роду *Pyracantha* суттєвих відмінностей між ними не виявлено через незначне варіювання вияву окремих морфологічних ознак, які забезпечують сприйняття рослини як елемента садово-паркової архітектури, особливо при створенні моносадів. Для ілюстрації сезонної зміни декоративності досліджуваних видів піраканти наводимо усереднені показники їх загальної декоративності впродовж року (рис. 5.1.1) [101, 102, 105, 108].

Декоративні ознаки рослин роду *Pyracantha*

Об'єкт/ Декоративна ознака	Таксон/ Оцінка декоративності, бал							
	<i>P. coccinea</i>	<i>P. crenato-serrata</i>	<i>P. crenulata</i>	<i>P. × 'Orange Charmer'</i>	<i>P. × 'Red Column'</i>	<i>P. × 'Orange Glow'</i>	<i>P. × 'Soleil d'Or'</i>	<i>P. × 'Red Cushion'</i>
Габітус	великий дуже галузистий кущ 2(4)м з направленними вгору головними пагонами	великий з галузистою кроною кущ до 3м з направленними вгору головними пагонами	високий, прямостоячий з галузистою кроною кущ до 1,5 (2)м або невелике деревце з направленними вгору прямими пагонами	великий дуже розкидисто-галузистий кущ 2(6)м з направленними вгору головними пагонами	невисокий до 2 м, прямостоячий кущ з направленними вгору пагонами	невисокий до 2 м, прямостоячий кущ з направленними вгору пагонами	невисокий до 2 м, прямостоячий кущ з направленними вгору пагонами	кущ 0,6-0,9 (1,8)м, розпростерті кущі з низьколежачими головними пагонами і прямо розгалуженими боковими
форма	3	3	3	3	3	3	3	3
щільність	3	3	3	3	3	3	3	3
стовбур	гладенький із сочевичками, червонувато-бурий	гладенький із сочевичками, червонувато-бурий	гладенький із сочевичками, коричнево-сірий	гладенький із сочевичками, коричнево-бурий	гладенький із сочевичками темно-бурий	гладенький із сочевичками темно-бурий	гладенький із сочевичками сіро-зелений	гладенький із сочевичками темно-бурий
фактура кори	1	1	1	1	1	1	1	1
колір кори	2	2	2	2	2	2	2	2
пагони	молоді зелені з сіруватим опушенням, згодом червонувато-бурі, з мілкими колючками	молоді іржавого кольору опушені, згодом червонувато-бурі з колючками до 2 см	молоді іржаво-опушені, згодом коричнево-сірі з колючками 2-2,5 см	молоді зелені з сіруватим опушенням, згодом коричнево-бурі, з колючками до 3 см	молоді опушені, темно-бурі пагони з маленькими колючками до 1 см	молоді опушені білі з колючками до 2 см, згодом темно-бурі	молоді опушені білі з колючками до 2 см, згодом сіро-зелені	молоді опушені, темно-бурі пагони з маленькими колючками до 1,5 см

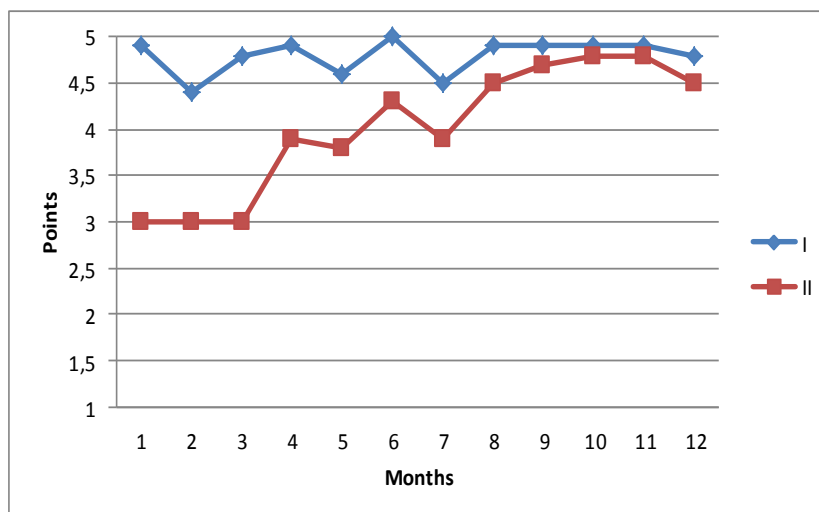


Рис. 5.1.1. Усереднені показники загальної декоративності: I — *P. coccinea*, *P. crenatoserrata*, *P. crenulata*, *P.* × '*Orange Charmer*'; II — *P.* × '*Red Column*', *P.* × '*Orange Glow*', *P.* × '*Soleil d'Or*', *P.* × '*Red Cushion*' із колекції дендропарку «Софіївка» впродовж року.

При проведенні комплексної оцінки декоративності представників роду *Pyracantha* нами було умовно об'єднано їх в дві групи. Діапазон річних показників загальної декоративності різних таксонів майже не відрізнявся і становив: I – *P. coccinea*, *P. crenatoserrata*, *P. crenulata*, *P.* × '*Orange Charmer*' від 4,4 до 5 балів та II – *P.* × '*Red Column*', *P.* × '*Orange Glow*', *P.* × '*Soleil d'Or*', *P.* × '*Red Cushion*' від 3 до 4,8 бала, що свідчить про їх досить високу декоративність [100, 101, 102, 105, 108].

Ступінь вияву окремих морфологічних ознак визначає декоративність рослин. Архітектоніка стовбура і крон деревних рослин визначається системою будови їх надземної частини, є важливою декоративною ознакою, оскільки сприймається протягом року. За цією ознакою досліджувані види роду отримали високий бал ($a_1=4$). Форма крони їх може бути галузиста, густогалузиста, малогалузиста з спрямованими доверху гілками. Впродовж року цілісність її сприйняття доповнюють вічнозелене блискуче листя, ніжні гарно пахучі білі квітки, зібрані в багатоквіткові, опушені щитки та яскраві плоди. Досить широкий діапазон варіювання рослин даного роду за висотою та діаметром крони при створенні моносадів, використанні їх у зеленому будівництві компенсується здатністю добре переносити підстригання та

можливістю моделювати щільність та висоту насаджень відповідно до певної мети (табл. 5.1.1.), (схема габітусу рослин роду *Pyracantha* в підрозділі 3.1.1.).

P. coccinea, *P.* × 'Orange Charmer', *P. crenatoserrata* галузистий кущ 2(6)м з направленими вверх головними пагонами; *P. crenulata*, *P.* × 'Golden Charmer' високий, прямостоячий з галузистою кроною кущ до 1,5 (3)м з направленими вверх прямими пагонами; *P.* × 'Red Column', *P.* × 'Orange Glow', *P.* × 'Soleil d'Or' невисокий до 2 м, галузистий прямостоячий кущ з направленими вверх пагонами; *P.* × 'Red Cushion' кущ 0,6-0,9 (1,8)м, розпростерті кущі з головними низьколежачими пагонами і пряморозгалуженими боковими [105, 101].

О.А. Калініченко (2003) зазначає, що декоративний вигляд деревних і кущових рослин значною мірою залежить від розміру, орнаменту, кольору і розміщення листків на гілках. Ці якості можуть підсилювати або знижувати ефект усієї композиції зелених насаджень [53]

Оскільки представники роду *Pyracantha* вічнозелені кущі, то впродовж 12 місяців року декоративність їх оцінюється в найвищий бал ($a_2 = 5$). Молоді листки навесні яскраво-зеленого кольору змішані з минулорічними темно-зеленими, бурими, жовтими, червонуватими, а листя *P.* × 'Red Column' ще восени стає червоно-коричневого кольору, що також тримається до весни, в безлистому стані інколи зимує *P.* × 'Soleil d'Or' та *P.* × 'Red Column' (табл.5.1.1.). Під час квітування піраканта прикрашає будь-який ландшафт. Ми даємо високу оцінку декоративності суцвіть та квіток представників роду *Pyracantha*, підставою для цієї оцінки є відносно велика кількість суцвіть та квіток. Квітки в суцвіттях білого кольору, який не змінюється упродовж усього періоду квітування, розкриваються майже одночасно, не опадають до кінця квітування. Завдяки тому, що пиляки у піраканти рожевого та жовтого кольорів, здається при масовому квітуванні, що квітки блідо-рожевого і блідо-кремового забарвлень. Нетривале квітування роду (7–10 діб), яке відбувається впродовж періоду вегетації, на

нашу думку, компенсується його масовістю та насиченим ароматом, тому й оцінили їх декоративність найвищим балом ($a_3=5$). (рис. 5.1.3.). Представники роду *Pyracantha* в умовах досліджень зберігають єдиний тип будови квіток та плодів.

Декоративність плодів рослин досліджуваного роду виявляється від періоду визрівання і до кінця зими, за рахунок їх яскравого забарвлення, масовості та здатності тривалий час прикрашати рослини, особливо в осінньо-зимовий період, коли вони виділяються на тлі інших рослин, нами оцінена їх декоративність найвищим балом ($a_4 = 5$) (рис.5.1.4, 5.1.5, 5.1.6, 5.1.7).

Декоративність забарвлення і фактури кори стовбура, гілок та пагонів представників роду *Pyracantha* оцінювали протягом року. Кора у різних видів та культиварів червонувато-бура, коричнево-сіра, коричнево-бура, темно-бура, гладенька із сочевичками. Її колір контрастує із густим іржаво-сіро-, білоопушеними молодими пагонами (табл.5.1.1, рис. 5.1.6.). Дану ознаку ми оцінили середнім балом ($a_5 = 3$) тому, що вона поступається, на нашу думку, попереднім ознакам [101, 105, 108].



Рис. 5.1.2. Листки представників роду *Pyracantha* а) *P. crenulata*; б) *P. crenatoserrata*



Рис. 5.1.3. Листки, бутони та суцвіття *a) P. × "Orange Charmer"*, *b) P. coccinea*



Рис. 5.1.4. Плоди та листки *a) P. coccinea*, *b) P. × "Soleil d'Or"*



Рис. 5.1.5. Плоди та листки *a) P. × "Red Column"*, *b) P. × "Orange Glow"*



Рис. 5.1.6. Кора а) *P.* × "Orange Charmer", б) *P. coccinea*



Рис. 5.1.6. Представники роду *Pyracantha* а) *P.* × 'Red Cushion' б) *P. crenulata*
P. crenatoserrata, *P.* × 'Orange Glow'

За нашими спостереженнями нижчу декоративність мають ті представники роду *Pyracantha*, які менш зимостійкі. В них вимерзають пагони одно-, двохрічного приросту та часто вони вимерзають до рівня снігового покриву, відповідно втрачається форма крони, опадають листя та плоди, а навесні не квітуче [101, 105].

Висновки

Нами встановлено, що представники роду *Pyracantha* із колекції дендропарку «Софіївка» належать до високодекоративних рослин і незначно відрізняються за окремими морфологічними ознаками, які забезпечують їх сприйняття як елементу садово-паркової архітектури. Помітний вияв декоративності рослин роду *Pyracantha* зумовлений їх біологічними особливостями та спостерігається впродовж всього року.

Завдяки сезонному рясному цвітінню, вічнозеленому облиствленню, яскравому плодоношенню та великому діапазону екологічної адаптивності до умов вегетування представників роду *Pyracantha* можна рекомендувати для широкого використання в садово-парковому будівництві.

5.2. Використання рослин роду *Pyracantha* M.Roem. в озелененні

Для максимального прояву декоративних ознак рослини роду *Pyracantha* потребують повного освітлення, займають значні площі, але витримують формуючі стрижки, *P. x 'Red Column'*, *P. x 'Lomecia elegancitsime'*, *P. x 'Soleil d'Or'*, *P. coccinea 'Lalandii'* часто підмерзають до рівня снігового покриву, проте, дуже швидко відновлюють втрачені органи. Також можуть пошкоджуватись бактеріальними опіками та вражаються фітофторозом і попелицею піраканти тому важливо враховувати особливості цієї рослини при посадці.

P. coccinea, *P. crenulata*, *P. crenatoserrata*, *P. koidzumii*, *P. rogersiana* та *P. x 'Orange Charmer'*, *P. x 'Red Cushion'*, *P. x 'Red Column'*, *P. x 'Orange Glow'*, *P. x 'Red Column'*, *P. x 'Lomecia elegancitsime'*, *P. x 'Soleil d'Or'*, *P. coccinea 'Lalandii'* ми пропонуємо використовувати для створення композицій у вигляді солітерів, груп, для створення моносадів [101, 103].

На нашу думку, моносад з піраканти можна створювати у пейзажному, за декоративним принципом, та регулярному стилях.

Представники роду *Pyracantha*, які будуть використовуватися при створенні моносаду, мають бути різноманітними за габітусом, формою

крони, кольором плодів, листків і на основі цих характеристик можна виділяти акценти, фонові та підпорядковані елементи. Проте, один і той же культивар може бути фоновим в одній композиції і акцентним в іншій.

Щоб правильно спланувати розміщення рослин при створенні моносаду ми пропонуємо таблицю, розроблену за рекомендаціями О.В. Колісніченко, О.М. Якобчука, (2013) [155], в якій наводимо способи використання представників роду *Pyracantha* з колекції дендропарку «Софіївка» НАН України (табл.5.2.1.).

Таблиця 5.2.1.

Розподіл представників роду *Pyracantha* М.Роем.

Група рослин	Використання для акценту	Використання для фонових (нейтральних) елементів	Використання для підлеглих елементів	Примітка
<i>Pyracantha</i>	<i>P. x 'Red Column', P. x 'Soleil d'Or' P. x 'Red Cushion' P. x 'Lomecia elegancitsime' P. x 'Orange Glow'</i>	<i>P. coccinea P. crenatoserrata P. crenulata P. rogersiana P. koidzumii P. x 'Orange Charmer' P. fortuneana 'Orange Glow' P. coccinea 'Lalandii' P. coccinea 'Kasan'</i>	Стрижені форми видів та культиварів	Ефектні в період квітання, від 7 до 16 днів
		" — "		Зелене забарвлення
	<i>P. x 'Red Column' P. x 'Soleil d'Or'</i>			Зміна забарвлення листя
		Всі представники роду		Восени та взимку мають широкий спектр кольорів (забарвлення плодів)

Чітких правил, що визначають чи затверджують форми та розміру моносаду, у літературних джерелах не вказано. Тому дані параметри встановлюють при виборі ділянки. Враховуючи дизайнерський задум,

моносад з представників роду *Pyracantha* можна створювати на площі від 10 до 100 м².

У результаті проектування моносаду піраканти в Національному дендропарку "Софіївка" НАН України в кварталі № 8, 9 нами було підібрано та запропоновано асортимент для його створення (табл.5.2.1.). Пропонуються рослини віком 3–4 років вирощені на інтродукційній науково-дослідній ділянці ім. В.В. Мітіна.

Ми рекомендуємо висаджувати в такому порядку: на задньому плані як фон – високі рослини *P. coccinea*, *P. crenatoserrata*, *P. x 'Orange Charmer'*, *P. koidzumii*, *P. rogersiana*, як акцент *P. crenulata*, *P. rogersiana 'Golden Charmer'*, *P. fortuneana 'Orange Glow'*, *P. coccinea 'Lalandii'* та *P. coccinea 'Kasan'* (табл.5.2.1.). Якщо використовувати три рівня висоти, то на передньому плані слід використовувати *P. x 'Red Column'*, *P. x 'Soleil d'Or'*, *P. x 'Red Cushion'*, *P. x 'Lomescia elegancitsime'*, *P. x 'Orange Glow'*. Слід звертати увагу на кольорову гамму плодів.

Наводимо приклад уже існуючих насаджень (рис. 5.2.1) використання двох рівнів висоти – фон *P. x 'Orange Charmer'* (великий дуже розкидистогалузистий кущ 2–6 м з направленими вверх головними пагонами, плоди яскраво-помаранчеві, кулясті), акцент *P. x 'Soleil d'Or'* (невисокий від 1,5 до 3 м, прямостоячий кущ з направленими вверх пагонами, плоди яскраво-жовті кулясті) (рис. 5.2.2). *P. x 'Orange Charmer'* в насадженні з *Pinus mugo*, *P. rogersiana 'Golden Charmer'* з *Juniperus sabina* та *P. coccinea* на Центральному стадіоні, м. Умань; рис. 5.2.3. *P. x 'Orange Charmer'* в насадженні *Juniperus sabina*, *Cotoneaster Major*, *Corylus avellana 'Fuscorubra'* та *P. x 'Orange Charmer'* як алейна посадка; рис. 5.2.4. використання двох рівнів висоти – фон *P. crenatoserrata* (великий з галузистою кроною кущ до 3м з направленими вверх головними пагонами, плоди коралово-червоні злегка сплюснуті), акцент *P. rogersiana 'Golden Charmer'* (яскраво-помаранчеві, невеликі кущі та дерева, плоди яскраво-помаранчеві, кулясті); рис. 5.2.4. використання одного рівня висоти – *P. x 'Soleil d'Or'* (до 3 м

галузистий кущ, плоди яскраво-жовті), *P. x 'Shawnee'* (високі, прямостоячі кущі, плоди яскраво-помаранчеві) [95, 101, 105].



Рисунок 5.2.1. *P. x 'Orange Charmer'* та *P. x 'Soleil d'Or'* в дендропарку "Софіївка" НАНУ, м. Умань



Рисунок 5.2.2. *P. x 'Orange Charmer'* та *P. rogersiana 'Golden Charmer'* на Центральному стадіоні, м. Умань



Рисунок 5.2.3. *P. x 'Orange Charmer'* в насадженнях міста Умань, вул. Інтернаціональна



Рисунок.5.2.4. Насадження *Pyracantha* в Нікітському ботанічному саду, м. Ялта (*P. crenatoserrata*, *P. rogersiana* 'Golden Charmer', *P. x* 'Orange Glow', *P. x* 'Shawnee')

Декоративний ефект композиції буде максимальним, якщо рослини матимуть вік від трьох років і висаджені в три рівні висоти. Під час формування декоративних композицій необхідно враховувати еколого-біологічні особливості, відтворювальну здатність і загальний габітус.

Всі представники роду гарно витримують стрижку, тому їх сміливо можна використовувати для створення регулярних парків (рис. 5.2.5, 5.2.6)



Рисунок 5.2.5. *P. x* 'Orange Glow' (Hodowla Roslin 'Bronise', передмістя Варшави)



Рис. 5.2.6. *P. coccinea* на території санаторію Таврія (Нова Каховка Херсонської області)

Висновки

В результаті наших досліджень з'ясовано, що рослини роду *Pyracantha* зберігають декоративні ознаки впродовж всього року: рясне весняне цвітіння, ефектне плодоношення, вічнозелене листя, вони довговічні і можуть рости на одному місці до декількох десятків років, не вимагаючи особливого догляду, то діапазон їх використання в озелененні досить широкий. Вони придатні для озеленення скверів, парків, вулиць як в групових так і солітерних посадках та висадці в контейнерах.

Насадження з піраканти, будуть завжди дарувати естетичну насолоду.

5.3. Використання рослин роду *Pyracantha* М.Роем. в інших галузях

Досліджуючи лікувальні властивості *P. coccinea* було виявлено, що вона проявляє антибактеріальну та антимікробну дію (Дроботько и др., 1958, Порошина, 1964) [56, 178] гілки містять тритерпеноїди (Рябинин, Белоус, 1963), флавоноїди – піракантозиди (Challice, 1973) [244], листя – фенолкарбонові кислоти, флавоноїди – рутин, піракантозид (Рябинин, Белоус, 1963., Karrer, Rutschmann, 1945) [183, 257], катехіни (Challice, 1973), також виділено нові сполуки – піракантини А і В, кокцінозиди А і В, в квітках – флавоноїди, каротинозиди, катехіни, в насінні – цианогенні сполуки (Bilia, et al. 1992) [235], плоди містять α -, β - і γ - каротини, лікопін, флавоксантин, епоксид, ксантофіл. (Karrer, Rutschmann, 1945)

Вивчаючи елементарний склад плодів Глухов О.З., Остапко І.М. (2006) [188, 235], відмічають, що плоди *P. coccinea* містять важливі хімічні елементи (Ca, Fe, Mn, Cu, Zn, Co, Cr, Mo), умовно важливі (V, Ni, As), токсичні (Sb, Hg, Ba, Bi, Cd, Pb), потенційно токсичні (Sn, Ag, Sr, Ti, La, Zr) та деякі інші хімічні елементи. Тому даний вид можна рекомендувати вирощувати для медичних цілей. Відмічено, що в плодах вищеназваного виду накопичується достатньо велика кількість важливих і незначна токсичних елементів. Серед них викликають значний інтерес такі елементи як Zn, Se (при лікуванні імунодефіциту), Cr, Ni, Fe, Cd (при лікуванні

серцево-судинних захворювань), Fe, Cu, Co, Mo, Mn (при лікуванні злоякісних утворень).

Полісахариди, виділені з плодів *P. fortuneana* мають антиоксидантну та імунопротекторну активність. (Peng F, Guo X et al., 2016) [188, 273].

При лікуванні і профілактиці соком і спиртовим екстрактом плодів *P. crenulata* зменшується накопичення оксалату кальцію та поліпшується функція нирок (Bahuguna, Y.M., Rawat et al., 2009) [234], а на батьківщині її листя використовують замість чаю (Деревья и кустарники СССР, 1954) [55].

Групою китайських вчених проведено дослідження сировини *P. koidzumii*, щодо застосування в косметології для догляду за шкірою обличчя (Lin RD, Chen MC et al., 2015) [188, 286].

Всі представники роду *Pyracantha* є гарними медоносами (Деревья и кустарники СССР, 1954) [55, 112].

З плодів *Pyracantha* готують желе та соуси [112].

Висновки

За літературними джерелами, нами з'ясовано, що до складу плодів, листя і пагонів входить велика різноманітність біологічно активних речовин *Pyracantha* знаходить широке застосування в медицині, косметології, кулінарії.

При написанні даного розділу були використані наступні посилання

Копилова Т.В. Морфологічна характеристика плодів та насіння видів і культиварів роду *Pyracantha* М.Роем. в умовах Національного дендропарку «Софіївка» НАН України. *Автохтонні та інтродуковані рослини України*, 2013. Вип. 9. С. 88–91.

Копилова Т.В. Культивування представників роду *Pyracantha* М.Роем. в Україні та світі. *Автохтонні та інтродуковані рослини України*, 2014. Вип. 10. С. 19–26.

Копилова Т.В. Сезонні ритми росту і розвитку представників роду *Pyracantha* Роем. у Правобережному Лісостепу України. *Інтродукція рослин*, 2016. № 3 (71). С. 49–56.

Копилова Т.В. Декоративні властивості представників роду *Pyracantha* Роем. і їх використання для створення моносадів в умовах Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України. *Автохтонні та інтродуковані рослини України*, 2016. Вип. 12. С. 106–116.

Копилова Т.В. Вплив освітлення на ріст і розвиток представників роду *Pyracantha* Роем. в умовах інтродукції у Правобережному Лісостепу України. *Інтродукція рослин*, 2018. № 1 (77). С 32–40.

Копилова Т.В. Використання представників роду *Pyracantha* М.Роем. при створенні моно саду. *Автохтонні та інтродуковані рослини України*, 2018. Вип. 14. С. 59–64.

Копилова Т.В. Сезонні ритми розвитку представників роду *Pyracantha* Роем. в умовах Національного Дендропарку "Софіївка" НАН України. *Теоретичні та прикладні аспекти збереження біорізноманіття* : матеріали наук. конф. молодих дослідників (6-8 вересня 2016 р.) Умань : ВПЦ «Візаві» (Видавець «Сочінський»), 2016. С. 33–35.

Sergeeva (Kopylova) T.V. Prospects of *Pyracantha coccinea* M.Roem. Usage in medicine, cosmetics, phytomelioration and other branches. *Dzikie rośliny jadalne – zapomniany potencjał przyrody* : mat. конф. Przemysł-Bolestraszyce 13 września 2007 r. Bolestraszyce, S. 151–159.

Копилова Т.В., Коджебаш А.П. Представники роду *Pyracantha* М.Роем. в медицині косметології, кулінарії. *Етноботанічні традиції в агрономії, фармації та садовому дизайні* : матеріали III міжнар. наук. конф., присвяченої Міжнародному року здоров'я рослин (6–9 липня 2020 року), 2020. Умань. С. 164–168.

РОЗДІЛ 6. ПІДСУМКИ ІНТРОДУКЦІЇ ВИДІВ РОДУ *PYRACANTHA M.ROEM.* В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

6.1. Оцінка успішності інтродукції видів *Pyracantha M.Roem.* в Правобережному Лісостепу України.

Інтродукція – сукупність методів та прийомів, якими людина допомагає успішному проходженню акліматизаційних процесів, що відбуваються в рослинах (Соколов, 1957) [61]. За Авроріним (1956), інтродукція – це первинне вирощування рослин певного виду (форми, сорту) в даному природному районі. Інтродукція рослин – важливий засіб екологічної оптимізації культур фітоценозів, якими є садово-паркові насадження або елементи озеленення населених місць. Введення в культуру високостійких, продуктивних сортів забезпечує стійкість ценозу, а також ефективніше використання рослинних ресурсів.

М.А. Кохно і О.М. Курдюк умовно розділили процес інтродукції на три стадії, кожна з яких включає два етапи [120]

1. Вибір інтродуцента:

- вивчення літературних джерел, вибір методики інтродукції;
- експедиційний пошук інтродуцентів, вивчення особливостей їхнього розвитку за природних умов, збирання вихідного матеріалу інтродукції.

2. Інтродукційне випробування:

- перенесення рослин у нові умови, первинне вирощування у розсаднику, фізіолого-екологічне оцінювання стійкості рослин, добір рослин для подальшого випробування;
- випробування рослин у колекційних насадженнях, подальше фізіолого-екологічне оцінювання стійкості рослин, добір маточних рослин для отримання матеріалу для репродукції.

3. Впровадження в культуру:

- репродукція інтродуцентів, закладання маточників для масового виробничого розмноження;
- масове виробниче розмноження дібраних форм.

Інтродукційні методи полягають у попередньому виборі інтродуцентів, що має на увазі вивчення їхніх фізіологічних і екологічних властивостей та особливостей анатомічної будови; впровадження, що може відбуватися без істотних змін природи рослин-інтродуцентів або із змінами як рослин (наприклад, ритмів розвитку відповідно до нових умов середовища), так і умов вирощування відповідно до потреб рослин. Кількісне оцінювання результатів інтродукції дає змогу з достатнім ступенем вірогідності прогнозувати можливості подальшого впровадження інтродуцентів [48]. На думку Русанова Ф.М. інтродукція та акліматизація це два окремих процеси С.Г. Гинкул (1940) найвищий ступінь акліматизації визначав як натуралізацію рослин. Він вважає, що вона проявляється в повній пристосованості до умов існування, коли рослина самостійно успішно розмножується, входить в існуючий фітоценоз, де витримує конкуренцію аборигенних видів [95].

Отже, великого теоретичного та практичного значення набуває визначення ступеня акліматизації. Однією з перших спроб оцінити успішність інтродукції деревних рослин була шкала ступенів акліматизації С.В. Вульфа, згодом було запропоновано багато різноманітних шкал оцінки успішності акліматизації деревних рослин [120].

Перспективність інтродукції нами проведена за методикою П.І. Лапіна та С.В. Сідневої (1973) [137] (табл.6.1.1.).

Таблиця 6.1.1.

Індекс	Перспективність інтродукції	Сума балів	
		Дорослі рослини	Молоді рослини
I	Цілком перспективні	91–100	56–68
II	Перспективні	76–90	46–55
III	Менш перспективні	61–75	36–45
IV	Малоперспективні	41–60	26–35
V	Неперспективні	21–40	16–25
VI	Абсолютно непридатні	5–20	5–15

Відповідно до якої було взято сім основних показників: ступінь щорічного визрівання пагонів, зимостійкість, збереження габітусу рослин,

здатність до утворення пагонів, регулярність приросту пагонів, здатність до генеративного розвитку, способи розмноження досліджуваних рослин у районі інтродукції. Методика оцінки життєздатності інтродукованих рослин П.І. Лапіна і С.В. Сідневої (1973) за 7-ма показниками дає змогу комплексно оцінити успішність росту і розвитку інтродуцента.

Ступінь щорічного визрівання пагонів оцінювали за шкалою:

В умовах Правобережного Лісостепу у рослин виду *Pyracantha* пагони неповністю визрівають, відмічено продовження приросту верхівкових пагонів до настання зимових мінусових температур. Верхівкові пагони, не повністю здерев'янілі пагони (75% здерев'яніння приросту) пошкоджуються мінусовими температурами, проте це не впливає на ріст і розвиток рослин. Отже, за ступенем визрівання пагонів рослини виду *Pyracantha* оцінено від 5 до 20 балів.

Зимостійкість. У зв'язку з недостатнім визріванням пагонів *Pyracantha* є слабо морозо- та зимостійкою рослиною і потребує особливого догляду взимку та навесні. Низькі негативні температури і весь комплекс зовнішніх умов, які впливають на рослину під час зимівлі є основним лімітуючим чинником для даних інтродуцентів. Молоді рослини усіх досліджуваних видів мають значно нижчу зимостійкість порівняно з дорослими особинами і з віком їх зимостійкість вирівнюється.

I – пошкоджень немає (25); II – обмерзає менше 50 % довжини однорічних пагонів (20); III – обмерзає 50-100 % довжини однорічних пагонів (15); IV – обмерзають дворічні і старіші частини рослин (10); V. – обмерзає крона до рівня снігового покриву (5); VI – обмерзає вся надземна частина (3); VII – рослина цілком замерзає (1).

Поскілки входять у зимівлю слабо загартованими із недостатньо визрілими пагонами, тому щозими майже на всіх рослинах спостерігаємо пошкодження верхівки однорічних пагонів (2 бали). Найбільш зимостійкими за роки спостережень виявилася Р. х '*Orange Charmer*' 1,2–1,75 та Р. *coccinea* 1,5–2,25 бали, менш зимостійкі Р. *crenatoserrata*, Р. *crenulata* 1,4–2,9 бали, Р.

x 'Red Cushion'–1,9 бали і найменш зимостійкою є *P. x 'Soleil d'Or'* 3–3,9. Взимку з критичними погодними умовами 2006–2007 та 2009–2010 роках було відмічено обмерзання пагонів і навіть крони до рівня снігового покриву (5–6 балів) [97, 101, 103].

Габітус рослини. I – рослини зберігають властиву їм у природних умовах життєву форму (10); II – більш-менш підмерзають, але відновлюють надземну частину до попередньої висоти і об'єму (5); III – не зберігають характерну для них у природі форму росту, оскільки щорічно підмерзають у ранньому віці (1).

Пагонотвірну здатність визначали за такою шкалою: I – висока здатність (6 і більше пагонів на одному дворічному пагоні (5)); II – середня здатність (3-5 пагонів на одному дворічному пагоні (3)); III – низька здатність (2 пагони на одному дворічному пагоні (1)).

Регулярність приросту пагонів визначали за наявністю чи відсутністю щорічного приросту основних пагонів або гілок із врахуванням віку рослин (щорічний приріст – 5 балів, не щорічний – 2).

Здатність рослин до генеративного розвитку визначали за такою шкалою: I – насіння визріває (25); II – рослини цвітуть, але плоди не дозрівають (20); III – рослини цвітуть, але плоди не зав'язуються (15); IV – не цвітуть (1).

Можливі способи розмноження в районі інтродукції оцінювали за шкалою: I – самосів (10); II – штучний посів (7); III – природне вегетативне розмноження (5); IV – штучне вегетативне розмноження (3); V – рослини завозять ззовні (1).

Загальна оцінка інтродукції виводилася підсумуванням балів. Найвища оцінка – 100. Залежно від загальної оцінки, визначали перспективність інтродукції як дорослих, так і молодих рослин за спеціальною шкалою (табл.)

Результати досліджень за сімома основними показниками наведено у таблиці 6.1.2.

Таблиця 6.1.2.

Оцінка успішності інтродукції представників роду *Pyracantha*

Вид, сорт	Ступінь щорічного визрівання	Зимостійкість	Габітус рослини	Пагоноутворювальна здатність	Регулярність росту пагонів	Здатність рослин до генеративного розвитку	Можливі способи розмноження	Сума балів
<i>P. coccinea</i>	15	20	10	5	5	25	3	83
<i>P. crenatoserrata</i>	15	20	5	3	5	25	3	76
<i>P. crenulata</i>	15	20	8	5	5	25	3	81
<i>P. × 'Orange Charmer'</i>	15	20	10	5	5	25	3	83
<i>P. × 'Red Column'</i>	10	10	5	5	3	25	3	61
<i>P. × 'Orange Glow'</i>	10	15	5	5	5	23	3	66
<i>P. × 'Soleil d'Or'</i>	5	5	1	3	5	15	3	37
<i>P. × 'Red Cushion'</i>	5	5	1	5	5	18	3	42

Проаналізувавши та оцінивши види роду *Pyracantha* за 7-ма показниками, ми з'ясували, що загальна сума балів для генеративних рослин становить *P. coccinea* 83 бали, *P. crenatoserrata* 76 бали, *P. crenulata* 81 бал, що згідно використаної нами методики, свідчить про те, що вони є цілком перспективними для інтродукції в умовах Правобережного Лісостепу України [97, 98, 99, 100, 101, 106, 108, 110].

Розроблення об'єктивного методу оцінки успішності інтродукції і ступеня акліматизації деревних рослин доволі кропітка справа. М.А. Кохно (1994) запропонував об'єднати різні критерії оцінки, надавши їм числового значення. Таке числове значення показника успішності інтродукції названо автором акліматизаційним числом, яке є сумою показників росту, генеративного розвитку, зимостійкості і посухостійкості деревних рослин. Найбільше акліматизаційне число – 100, воно характеризує найвищий показник успішності інтродукції.

Визначається акліматизаційне число за формулою:

$$A = P \times v + GP \times v + ZM \times v + Pc \times v,$$

де: Р – показник росту; ГР – показник генеративного розвитку; Зм – показник зимостійкості; Пс – показник посухостійкості; в – коефіцієнт вагомості ознаки.

Показники росту, генеративного розвитку, зимостійкості і посухостійкості ми оцінювали візуально за 5-бальною шкалою. Отримані дані множилися на показник ступеня вагомості ознаки – коефіцієнт вагомості. Для зимостійкості його значення дорівнює 10, генеративного розвитку – 5, посухостійкості – 3, росту – 2. Ці значення коефіцієнта прийняті, виходячи із вагомості даної ознаки в інтродукційному процесі.

Таблиця 6.1.3.

Шкала ступенів успішності інтродукції

Ріст (Р) при в = 2		Генеративний роз-к (ГР) при в = 5		Зимостійкість (Зм) при в = 10		Посухостійкість (Пс) при в = 3	
Характеристика показника	Оцінка, бали	Характеристика показника	Оцінка, бали	Характеристика показника	Оцінка, бали	Характеристика показника	Оцінка, бали
Відмінний (як у природних умовах)	5	Утворюється повністю схоже насіння, розмножується самосівом	5	Певною мірою виражена зимостійкість	5	Добра посухостійкість за всіх умов	5
Менш інтенсивний, ніж у природних умовах, але відносно добрий	4	Плодоношення непостійне, утворюється мало схожого насіння, самостійно розмножується вегетативно	4	Часткове підмерзання однорічних пагонів	4	Відносна посухостійкість (у посуху рослина частково скидає листя)	4
Помірний	3	Плодоношення нерегулярне, не утворюється схоже насіння, рослина розмножується вегетатив.	3	Більшість річних пагонів підмерзає	3	Рослина у посуху скидає все листя	3
Слабкий, рослина може	2	Рослини цвітуть, але	2	Рослина під-	2	Листки у посуху	2

набути іншої життєвої форми		плоди не зав'язуються		мерзає до кореневої шийки, але відростає		втрачають тургор, але відновлюють його	
Дуже слабкий, рослина набуває іншої життєвої форми	1	Немає цвітіння, відсутнє вегетативне розмноження	1	Відсутні зимостійкі якості (рослина замерзає і гине)	1	Відсутність посухостійкості (рослина від посухи гине)	1

У таблиці 6.1.3 використано шкалу ступенів успішності інтродукції, запропоновану М.А. Кохном. Використавши дані цієї таблиці, визначимо ступінь акліматизації на основі акліматизаційного числа:

- повна акліматизація

$$A = 5 \times 2 + 5 \times 5 + 5 \times 10 + 5 \times 3 = 100;$$

- добра акліматизація

$$A = 4 \times 2 + 4 \times 5 + 4 \times 10 + 4 \times 3 = 80;$$

- задовільна акліматизація

$$A = 3 \times 2 + 3 \times 5 + 3 \times 10 + 3 \times 3 = 60;$$

- слабка акліматизація

$$A = 2 \times 2 + 2 \times 5 + 2 \times 10 + 2 \times 3 = 40;$$

- відсутність акліматизації

$$A = 1 \times 2 + 1 \times 5 + 1 \times 10 + 1 \times 3 = 20.$$

Підставивши у формулу результати вимірювань, визначимо ступінь акліматизації для

$$P. \textit{coccinea} \quad 5 \times 2 + 5 \times 5 + 4 \times 10 + 5 \times 3 = 90;$$

$$P. \textit{crenatoserrata} \quad 5 \times 2 + 5 \times 5 + 3 \times 10 + 5 \times 3 = 80;$$

$$P. \textit{crenulata} \quad 5 \times 2 + 5 \times 5 + 3 \times 10 + 5 \times 3 = 80 \text{ в умовах}$$

Правобережного Лісостепу України. Це значення вказує на добру акліматизацію [120].

Висновки

Нами встановлено, що види роду *Pyracantha*, умовах досліджень характеризуються доброю акліматизацією *P. coccinea* (90), *P. crenatoserrata* (80), *P. crenulata* (80) і згідно оцінки успішності інтродукції *P. coccinea* (83), *P. crenatoserrata* (76), *P. crenulata* (81) є перспективним видом для

виросування в умовах культури. Серед сортів є перспективні та менш перспективні.

При написанні даного розділу були використані наступні посилання
Копилова Т.В. Зимостійкість та морозостійкість представників роду *Pyracantha* М.Роем. в умовах Правобережного Лісостепу України. *Автохтонні та інтродуковані рослини України*, 2015. Вип. 11. С. 105–111.

Копылова Т.В. Технология семенного размножения представителей рода *Pyracantha* М.Роем. в условиях Правобережной Лесостепи Украины // *Hortus botanicus*, 2015. Т. 10. С. 146–152. URL:

<http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=2862> (Дата обращения 12.01.2016)

Копилова Т.В. Посухостійкість представників роду *Pyracantha* М.Роем. в умовах інтродукції у Правобережному Лісостепу України. *Вісник Київського Національного університету ім. Тараса Шевченка*, 2016. 1(34). С. 57–61.

Копилова Т.В. Сезонні ритми росту і розвитку представників роду *Pyracantha* Роем. у Правобережному Лісостепу України. *Інтродукція рослин*, 2016. № 3 (71). С. 49–56.

Копилова Т.В. Декоративні властивості представників роду *Pyracantha* Роем. і їх використання для створення моносадів в умовах Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України. *Автохтонні та інтродуковані рослини України*, 2016. Вип. 12. С. 106–116.

Копилова Т.В. Вплив освітлення на ріст і розвиток представників роду *Pyracantha* Роем. в умовах інтродукції у Правобережному Лісостепу України. *Інтродукція рослин*, 2018. № 1 (77). С. 32–40.

Копилова Т.В. Використання представників роду *Pyracantha* М.Роем. при створенні моно саду. *Автохтонні та інтродуковані рослини України*, 2018. Вип. 14. С. 59–64.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі наведено результати комплексних багаторічних досліджень біолого-екологічних особливостей рослин роду *Pyracantha* M.Roem. в умовах Правобережного Лісостепу України. Експериментально та теоретично обґрунтовано адаптаційну здатність в умовах інтродукції рослин різного ботаніко-географічного походження.

1. Встановлено сезонні ритми росту і розвитку досліджених видів, їх узгодженість з ґрунтово-кліматичними умовами та залежність строків настання і тривалість фенофаз і метеофакторів. Початок вегетації рослини роду *Pyracantha* відмічено за суми ефективних температур від $38,47 \pm 0,28$ до $56,58 \pm 1,99^\circ\text{C}$, закінчується за суми від $2178,8 \pm 1,12$ до $2190 \pm 6,53^\circ\text{C}$. Початок квітування відбувається з II–III декади травня за суми ефективних температур $357,3 \pm 0,17$ – $388,8 \pm 5,72^\circ\text{C}$, в середньому триває від 9 до 16 діб, період зав'язування плодів за суми ефективних температур 1872 – 1949°C . Опадання плодів починається з кінця III декади грудня до початку II декади квітня. Тривалість вегетації досліджених рослин роду *Pyracantha* становить $206 \pm 8,36$ діб.

2. Генеративний період розвитку у рослин видів роду *Pyracantha* настає у віці 5–6 років. Виявлено, що в умовах інтродукції рослини щорічно квітнуть і плодоносять. Найвищий бал рясності плодоношення за роки спостережень відмічено у рослин *P. coccinea* – $4,22 \pm 0,22$, *P. x 'Orange Charmer'* – $4,44 \pm 0,22$, найнижчий – *P. x 'Soleil d'Or'* – $1,66 \pm 0,45$.

3. Найбільш зимостійкими рослинами за роки спостережень виявилася *P. x 'Orange Charmer'* ($1,66 \pm 0,45$ бали) та *P. coccinea* ($1,87 \pm 0,52$ бали), і найменш зимостійкою *P. x 'Soleil d'Or'* ($3,66 \pm 0,22$ балів). Встановлено, що в умовах Правобережного Лісостепу України види роду *Pyracantha* є слабо морозо- та зимостійкими рослинами.

4. З'ясовано, що в умовах інтродукції рослини характеризуються високими показниками фактичної посухостійкості (4–5 балів). Найменш посухостійкими є рослини *P. x 'Soleil d'Or'* із максимальним показником

дефіциту води – $24,62 \pm 1,92\%$ мінімальним показником тургоресцентності – $89,78 \pm 0,87$ й найбільшою втратою води – $41,3\%$

5. На основі аналізу морфометричних показників надземної частини та анатомічних досліджень листкових пластинок з'ясовано, що представники роду *Pyracantha* є факультативними геліофітами, витримують незначне затінення, але найкраще ростуть на відкритих, добре освітлених місцях.

6. Встановлено, що в умовах Правобережного Лісостепу України рослини роду *Pyracantha* успішно розмножуються насінним та вегетативним способами. Отримано високі показники ґрунтової схожості насіння *P. coccinea* ($77 \pm 2,9$), *P. crenatoserrata* ($75 \pm 5,8$), *P. crenulata* ($77,5 \pm 9,2$) при стратифікації у вологому піску впродовж 3 місяців та сівбі в I декаді жовтня.

7. Найкращі показники укорінення живців забезпечуються за умови дрібнодисперсного зволоження при посадці напівздерев'янілих живців в торф'яний субстрат KST (2:1:1) (100% укорінення) та зелених живців з використанням гетероауксину 100 мг/л (90% укорінення).

8. З'ясовано, що згідно шкали оцінки перспективності інтродукції деревних рослин *P. coccinea* (сума балів 83), *P. crenatoserrata* (сума балів 76), *P. crenulata* (сума балів 81) є цілком перспективними видами. Серед сортів *P. × 'Orange Charmer'* (сума балів 83) цілком перспективний, *P. × 'Red Column'* (сума балів 61), *P. × 'Orange Glow'* (сума балів 66) – менш перспективні. До малоперспективної рослини відноситься *P. × 'Red Cushion'* (сума балів 42), та неперспективної – *P. × 'Soleil d'Or'* (сума балів 37).

9. Доведено, що рослини роду *Pyracantha* можуть бути використаними при створенні композицій у вигляді солітерів, груп, моносадів та висадки в контейнерах, враховуючи їх високі декоративні якості у різні пори року: масове весняне квітування, ефектне плодоношення і вічнозелена крона. Декоративність досить висока і становить *P. coccinea*, *P. crenatoserrata*, *P. crenulata*, *P. × 'Orange Charmer'* від 4,4 до 5,0 балів та *P. × 'Red Column'*, *P. × 'Orange Glow'*, *P. × 'Soleil d'Or'*, *P. × 'Red Cushion'* від 3 до 4,8 балів.

10. Вперше в умовах Правобережного Лісостепу України зібрано найбільшу колекцію представників роду *Pyracantha*, 4 види *P. coccinea* M.Roem, *P. crenatoserrata* (Hance) Rehder, *P. crenulata* (Roxb. ex D.Don) M.Roem, *P. koidzumii* (Hayata) Rehder, та 9 культиварів: *P.* х 'Orange Charmer', *P.* × 'Red Column', *P.* × 'Soleil d'Or', *P.* × 'Red Cushion', *P.* х 'Lomecia elegancitsime' *P. rogersiana* 'Golden Charmer', *P. fortuneana* 'Orange Glow', *P. coccinea* 'Lalandii' та *P. coccinea* 'Kasan'

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. В умовах інтродукції у Правобережному Лісостепу України найоптимальнішим способом (промислового) розмноження рослин видів роду *Pyracantha* є вегетативне.
2. Встановлено, що вегетативне розмноження рослин видів та форм роду *Pyracantha* проводити укоріненням зелених, напівдерев'янілих, здерев'янілих живців, щепленням, способом горизонтальних відсадків. Оптимальним способом вегетативного розмноження є напівдерев'янілими живцями в умовах дрібнодисперсного зволоження в торф'яний субстрат KST (2:1:1) та зеленими живцями з використанням препарату гетероауксин.
3. При насінному розмноженні рослин *P. coccinea*, *P. crenatoserrata*, *P. crenulata* необхідно використовувати свіжозібране насіння (сівба у I декаді жовтня. Сівбу навесні краще проводити стратифікованим насінням (в піску при температурі 0–5°C впродовж 3 місяців). Сіянци першого та другого року накривати на зимовий період гілками хвойних рослин (лапником).
4. Найкращими для росту і розвитку рослин роду *Pyracantha* є відкриті місця, де у повній мірі проявляється їх декоративність.
5. У зеленому будівництві Правобережного Лісостепу України представників роду *Pyracantha* доцільно використовувати для солітерних посадок та невеликими групами, висадки на терасах в контейнерах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Алисов Б.П. Климатические области зарубежных стран. М.: Изд-во МГУ, 1950. 350 с.
2. Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений: семя. Л.: Наука, 1990. 202 с.
3. Артюшенко З.Т. Федоров Ал. А. Атлас по описательной морфологии высших растений: плод. М.: Л.: Наука, 1986. 392 с.
4. Атраментова Л.О., Утевська О. М. Статистика для біологів: підручник. Харків : НТМТ, 2014. 331 с.
5. Атлас почв Украинской ССР. / Крупский Н.К., Полупан Н.И. К.: Урожай, 1979. 160 с.
6. Ахматов К. А. Методы определения зимостойкости древесных растений. Фрунзе : Ильм, 1968. 40 с.
7. Баранова М.А. Классификация морфологических типов устриц. *Ботанический журнал* : зб. наук. праць, 1985. Т. 70, №12. С. 1585–1595.
8. Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. Новосибирск : Наука, 1974. 154 с.
9. Базилевская Н.А. Теория и методы интродукции растений. М. : Изд-во Моск. ун-та, 1964. 131 с.
10. Базилевская Н.А. Теория и методы интродукции растений: История и методы сбора исходного материала. Рига : Изд-во Латв. ун-та, 1982. 103 с.
11. Балабушка В.К. Методичні рекомендації з розмноження деревних та кущових рослин. К.: Наук. думка, 1998. 33 с.
12. Билык Е.В. Размножение древесных растений стеблевыми черенками и прививкой. Киев : Наукова думка, 1993. 89 с.
13. Биология семян и семеноводство / Stanislaw Broniewski та ін. / пер. с польск. Г. Н. Мирошниченко; под ред. Г. Ф. Никитенко. Москва : «Колос», 1976. 464 с.

14. Бондарчук В. Г. Геологія України. К.: Вид-во АН УРСР, 1959. 357 с.
15. Бобров А.В., Меликян А. П., Романов М. С. Морфогенез плодов *Magnoliophyta*. М. : изд-во Либроком, 2009. 387 с.
16. Боговая И.О. Фурсова. Л. М. Ландшафтное искусство. М.: Изд-во АН архитектуры, 1988. 223 с.
17. Буинова М.Г. Анатомия и пигменты листа растений Забайкалья. Новосибирск: Изд-во «Наука», 1988. 96 с.
18. Булигин Н.Е. Дендрология: Учебное пособие для вузов. М.: Агропромиздат, 1985. 280 с.
19. Бучинский И.Е. Климат Украины в прошлом, настоящем и будущем. Киев : Госсельхозиздат УССР, 1963. 306 с.
20. Бучинский И.Е. Климат Украины. Ленинград : Гидрометеоздат, 1960. 130 с.
21. Васильев А.В. К биологической характеристике субтропических пород по этапам акклиматизации. *Тр. Сухум. ботан. сада. Сухуми* : Кипарис, 1952. Вып. 6. С. 81–95.
22. Васильев Б.Р. Строение листа древесных растений различных климатических зон. Л.: Изд-во Ленинградского ун-та, 1988. 208 с.
23. Васильев В.П., Лившиц И. З. Вредители плодовых культур М.: Колос, 1984. 399 с.
24. Власова Т.В. Физическая география частей света. М.: изд-во "Просвещение", 1966. 639 с.
25. Вехов Н.К. Отводковое размножение древесных и кустарниковых пород. Москва : Мин. ком. хоз. РСФСР, 1954. 168 с.
26. Вивчення морозостійкості плодів порід лабораторним методом прямого проморожування. Д. В. Потанін та ін. *Садівництво*, 2005. Вип. 56. С. 170–180.

27. Вміст поживних речовин в ґрунтах Національного дендропарку «Софіївка». Шлапак В.П., Косенко І.С., Собченко В.Ф., Музика Г.І. *Автохтонні та інтродуковані рослини України*, 2005. Вип. 1. С. 45–62.
28. Войтюк Ю. О., Кучарява Л. Ф., Бададіна В. А., Брайон О. В. Морфологія рослин з основами анатомії та цитоембріології. Київ : Фітосоціоцентр, 1998. 215 с.
29. Васильєв Б. Р. Строение листа древесных растений различных климатических зон. Л. : Изд-во Ленинградского ун-та, 1988. 208 с.
30. Генкель П.А., Онкина Е.З. Состояние покоя и морозоустойчивость плодовых растений. М. : Наука, 1964. 242 с.
31. Генкель П.А. Современное состояние проблемы засухоустойчивости растений и дальнейшие пути её изучения. Физиология устойчивости растений. М.: Изд-во АН УССР, 1960. С. 385–401.
32. Генкель П.А. Физиология жаро- и засухоустойчивости растений. М.: Наука, 1982. 280 с.
33. Геоботаничне районування // Національний атлас України : нак.ред.колегія Л.Г. Руденко (голова) та ін. К.: ДНВП "Картографія", 2007. С. 196–197.
34. Гідрометеорологічні бюлетні Черкаського обласного центру з гідрометеорології [Електронний ресурс]. Режим доступу meteo.gov.ua/hmc_subordinate_organization // E-mail: cgm@ck.ukrtel.net.
35. Гладкова В.Н. Порядок Розовые, или Розоцветные. Жизнь растений / гл. ред. А.Л. Тахтаджян. М.: Просвещение. 1981. Т.5. ч. 2. С.175–189.
36. Гоголева Г.А. Клячко-Гурвич Г.Л. Оценка морозоустойчивости новых сортов яблони с помощью искусственного промораживания // Селекция и сортоизучение плодово-ягодных культур. М.: Колос, 1966. С. 141–159.
37. Глухов А.З., Остапко И.Н. (2006). Изучение элементарного состава плодов *Pyracantha coccinea* M.Roem. в условиях промышленного

Донбасса. *Інтродукція та захист рослин у ботанічних садах та дендропарках*. Донецьк: ООО «Юго-Восток, Лтд». С. 33–36..

38. Горышина Т.К. Экология растений : учеб. пособие. Москва : Высш. школа, 1979. 368 с.

39. ГОСТ 13056.6–97. Семена деревьев и кустарников. Метод определения всхожести. Минск : ИПК Издательство стандартов, 1998. 27 с.

40. ГОСТ 13056.7–93. Семена деревьев и кустарников. Методы определения жизнеспособности. Минск : Издательство стандартов, 1995. 37 с.

41. ГОСТ 13056.8–97. Семена деревьев и кустарников. Метод определения доброкачественности. Минск : ИПК Издательство стандартов, 1998. 11 с.

42. Грабовий В.М. Платан (*Platanus L.*) у Правобережному Лісостепу України: монографія / за ред. І.С. Косенка. Умань : УВПІ, 2007. С. 161.

43. Гревцова Г.Т., Казанська Н.А. Кизильники в Україні. К.: Нива, 1997. с. 192.

44. Гриценко М.Ф. Морозоустойчивость, засухоустойчивость и сезонное развитие древесных и кустарниковых пород в Донбасе. М.: Лесн. хоз-во, 1953. № 8. С. 41–48.

45. Григорюк И.А, Ткачев В.И., Савинский С.В., Мусиенко Н.Н. Современные методы оценки засухо- и жароустойчивости растений: метод. пособ.. / ред. И.А Григорюк. К.: Наук. світ, 2003. 139 с.

46. Гродзинский А.М., Гродзинский Д.М. Краткий справочник по физиологии растений./ Рец. К. М. Сытник 2-е узд. испр. и доп. Киев: Наук, думка, 1973. 591 с.

47. Гроссет Г.Е. О происхождении флоры Крыма. *Бюлетень МОИП*. отд. биол. Сообщение, 1979. 1. ч.84. № 1. С. 64–84.

48. Гурский А.В. Основные итоги интродукции древесных растений в СССР Москва : Изд-во АН СССР, 1957. 289 с.

49. Грунти // Національний атлас України : наук. ред. колегія Л. Г. Руденко (голова) та ін. К.: ДНВП "Картографія", 2007. С. 185–194
50. Двораковский М.С. Экология растений. М: Высшая школа, 1983. 190 с.
51. Дендрофлора України. Дикорослі й культивовані дерева і кущі. Покритонасінні : довідник. Частина 2. / Кохно М. А., та ін.; за ред. М. А. Кохна та Трофименко Н. М. Київ: Фітосоціоцентр, 2005. 716 с., іл.
52. Дендрофлора Кавказа. Дикорастущие и культурные деревья и кустарники : у 6 т. / под общ. ред. В.З. Гулисашвили. Тбилиси : «Мецниереба», 1970. Т. 5. С. 76–83.
53. Калініченко О.А. Декоративна дендрологія : Навчальний посібник / К. : Вища шк., 2003. 199 с.
54. Деревья и кустарники, культивируемые в Украинской ССР. Покрытосеменные: справ. пособие. / под ред. Н.А. Кохна. Киев: Наукова думка, 1986. С. 539–541.
55. Деревья и кустарники СССР. Дкорастущие, культивируемые и перспективные для интродукции. Покрытосеменные. Семейства троходендроновые–розоцветные. III ч. Составит Ф.С. Пилипенко Москва-Ленинград: Изд. Ак. наук СССР, 1954. С. 508–510.
56. Дроботько В.Г., Айзенман Б.Е., Швайгер М.О. и др.,. Антимикробные вещества высших растений. Киев : Из-во Академии наук Украинской ССР, 1958. С. 224–230.
57. Ермаков Б.С. Размножение древесных и кустарниковых растений зеленым черенкованием. Кишенев : Штиинца, 1981. 224 с.
58. Зайцев Г.Н. Математическая статистика в экспериментальной. М.: Наука, 1982. 423 с.
59. Зайцев Г.Н. Фенология древесных растений. М.: Наука, 1980. 120 с.
60. Захаревич С.Ф. К методике описи эпидермиса листа. *Вестник Ленинградского университета*. Ленинград, 1954. №4. С. 65–75.

61. Заповедники СССР: Заповедники Украины и Молдавии / отв.ред. В. Е. Соколов, Е. Е. Сыроечковский, 1987. М.: Мысль, 271 с.
62. Звиргзд А. Предварительная схема подготовки и посева семян деревьев и кустарников при интродукции / Бюл. Главн. ботан. сада., 1967. Вып. 65. С. 18–23.
63. Зелені скарби України / С.А. Генсірук, В.О. Кучерявий, Л.И. Гайдарова, В.Д. Бондаренко За ред. С.А. Генсірука. Київ : Урожай, 1991. 191 с.
64. Иванов А.Ф., Пономарьова А.В., Дерюгина Т.Ф. Отношение древесных растений к влажности и кислотности почв. Минск : Наука и техника, 1966. С. 57–66.
65. Иванова З.Я. Биологические основы и приемы вегетативного размножения древесных растений стеблевыми черенками. К.: Наук думка, 1982. 288 с.
66. Интродуцированные древесные растения флоры Сибири, Еврропы, Средиземноморья, Крыма, Кавказа и Средней Азии. / Составил Н.Д.Нестерович и Н.И. Чекалинская. Вып. III. Минск: Изд.-во Акад. наук БССР, 1961. С. 166–167.
67. Интродуцированные деревья и кустарники в Белорусской ССР выпуск III, Издательство академии наук БССР, Минск 1961.
68. Івченко І. Історико–науковий аналіз формування і розвитку таксономії і філогенії деревних рослин флори України в ХХ столітті. К.: В–во Національного пед. університету ім. М. П. Драгоманова, 2001. 428 с.
69. Ілюстрований довідник з морфології квіткових рослин. Навчально-методичний посібник. Зиман С.М., Мосякін С.Л., Булах О.В. та ін. Ужгород: Медіум, 2004. 156 с.
70. Калініченко О.А. Декоративна дендрологія: навч. посіб. Київ : Вища шк., 2003. 199 с.

71. Калифорнийский совет по инвазивным растениям, 2017. Растения от А до Я. Беркли, Калифорния, США: Калифорнийский совет по инвазивным растениям. <https://www.cal-ipc.org/plants/profiles/>
72. Камелин Р.В. Семейство Rosaceae Adans. Розовые Флора Восточной Европы. СПб. : Мир и сім'я. 2001. Т. 10. С. 306–313.
73. Каталог деревьев и кустарников ботанических садов Украинской ССР / Н.А. Кохно и др. Киев : Наук. думка, 1987. 72 с.
74. Каталог рослин. Національний Ботанічний сад ім. М.М. Гришка.: колекції та експозиції. <http://www.nbg.kiev.ua/> (дата звернення: 17.11.2017).
75. Каталог рослин дендрологічного парку «Софіївка» / Білик О.В. та ін. Умань: Уманський дендрологічний парк «Софіївка» НАН України, 2000. 160 с.
76. Каталог рослин. Ботанічний сад ім. акад. О.В. Фоміна : / відповід. ред. Соломаха В.А. Київ : Фітосоціоцентр, 2007. 320 с.
77. Каталог рослин. Ботанічний сад Львівського національного університету імені Івана Франка : <https://botanicgarden.lnu.edu.ua> (дата звернення: 17.11.2017).
78. Каталог дендрологічних колекцій арборетума Государственного Никитского ботанического сада / Под ред. А.М. Кормилицына. Ялта, 1970. 90 с.
79. Каталог рослин Запорізького міського дитячого ботанічного саду : <http://botsad.zp.ua/catalogy-flowers> (дата звернення: 17.11.2017).
80. Каталог растений Криворожского ботанического сада: справочное пособие: К.: Фитосоциоцентр, 2000. 163 с.
81. Каталог растений Донецкого ботанического сада. К.: Наук. думка, 1988. 527 с.
82. Клименко С.В. Айва обыкновенная / С.В. Клименко. – К.: Наук. думка. – 1993. – 284 с.
83. Кефели В.И. Природные ингибиторы роста и фитогормоны М.: Наука, 1974, 257 с.

84. Кирієнко С.В. Види кущових рослин родини *Rosaceae* Adans. Лівобережного Лісостепу Полісся: біоекологічні та морфологічні особливості, репродукція, використання : дис. канд. біол. наук : спец. 003.00.05 / Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка. Київ, 2011. 214с.
85. Климатические характеристики земного шара (Азия, Африка, Австралия, Океания Южная Америка). Справочник для синоптиков / Под ред. А. Н. Лебедева. Ленинград: Гидрометеиздат, 1977. 320 с.
86. Климатический атлас Украинской ССР / под.ред. г.Ф. Прихотько. Л.: Гидрометеиздат, 1968. 232 с.
87. Клімат України / за ред. В. М. Ліпінського. Київ : В-во Раєвського, 2003. 343 с.
88. Козловский Б.Л. Цветковые древесные растения Ботанического сада Ростовского университета (экология, биология, география) / Б. Л. Козловский, А. Я. Огородников, Т. К. Огородникова и др. Ростов н/Д, 2000. 144 с.
89. Колесников А.И. Декоративная дендрология: изд. второе, испр. и дополн. Москва : «Лесная промышленность», 1974. С. 407–408.
90. Колесников А.И. Декоративная дендрология. М.: Госстройиздат, 1960. 675 с
91. Колесніченко О.М. Залежність зимостійкості інтродукованих деревних рослин від періоду їх рост. *Інтродукція і акліматизація рослин на Україні*. 1973. Вип. 6. С. 136–141.
92. Колісніченко О.М. Сезонні біоритми та зимостійкість деревних рослин. Київ : Фітосоціоцентр, 2004. С. 176.
93. Комаров И.А. Биологическое обоснование сроков черенкования деревьев и кустарников. *Докл. сов. ученых сб. мат. XVI междунар. конгр. по садоводству*. М.: 1962. С. 382–392.
94. Комисаров Д.А Биологические основы размножения древесных растений черенками. М.: Лесная промышленность, 1964. 289 с.

95. Копилова Т.В. Морфологічна характеристика плодів та насіння видів і культиварів роду *Pyracantha* в умовах національного дендропарку «Софіївка» НАН України. *Автохтонні та інтродуковані рослини України*. 2013. Вип. 9. С. 88–91.
96. Копилова Т.В. Культивування представників роду *Pyracantha* М.Роем. в Україні та світі. *Автохтонні та інтродуковані рослини України* 2014. Вип. 10. С. 19–26.
97. Копилова Т.В. Зимостійкість та морозостійкість представників роду *Pyracantha* М. Роем. в умовах правобережного Лісостепу України. *Автохтонні та інтродуковані рослини України*. 2015. Вип. 11. С. 105–111.
98. Копылова Т. В. Технология семенного размножения представителей рода *Pyracantha* М. Роем. в условиях Правобережной Лесостепи Украины *Hortus botanicus*. 2015. Т. 10. С. 146–152.
99. Копилова Т. В. Посухостійкість представників роду *Pyracantha* М. Роем. в умовах інтродукції у правобережному Лісостепу України. *Вісник Київського Національного університету ім. Т. Шевченка*. 2016. 1(34). С. 57–61.
100. Копилова Т. В. Сезонні ритми росту і розвитку представників роду *Pyracantha* Роем. у Правобережному Лісостепу України. *Інтродукція рослин*. 2016. № 3 (71). С. 49–56.
101. Копилова Т.В. Декоративні властивості представників роду *Pyracantha* Роем. і їх використання для створення моносадів в умовах Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України. *Автохтонні та інтродуковані рослини України*. 2016. Вип. 12. С. 106–116.
102. Копилова Т.В. Вплив освітлення на ріст і розвиток представників роду *Pyracantha* Роем. в умовах інтродукції у Правобережному Лісостепу України. *Інтродукція рослин*. 2018. № 1 (77). С. 32–40.
103. Копилова Т.В. Використання представників роду *Pyracantha* М. Роем. при створенні моно саду. *Автохтонні та інтродуковані рослини України*. 2018. Вип. 14. С. 59–64.

104. Копилова Т.В. Історія вивчення роду *Pyracantha* М.Роем. *Місцеві і чужорідні рослини*. 2019. Вип. 16. С. 50–57.

105. Копилова Т.В. Еколого-біологічна оцінка деяких представників роду *Pyracantha* М. Роем. *Теоретичні та прикладні аспекти збереження біорізноманіття*: матеріали наук. конф. молодих дослідників, 4-7 черв. 2013 р. Умань, С. 92.

106. Копилова Т.В. Посухостійкість представників роду *Pyracantha* М. Роем. в правобережному Лісостепу України. *Міжнародні проблеми садово-паркового мистецтва* : зб. наук. праць за матеріалами міжнар. наук. конф. 2015 р. Умань : ВПЦ «Візаві» (Видавець «Сочінський»), 2015. С. 100–103.

107. Копилова Т.В. Деякі особливості насінневого розмноження видів роду *Pyracantha* М. Роем. в умовах Правобережного Лісостепу України. *Охорона біорізноманіття та історико-культурної спадщини у ботанічних садах та дендропарках* : матеріали міжн. наук. конф. 2015 р. Умань : ВПЦ «Візаві» (Видавець «Сочінський»), 2015. С. 86–89.

108. Копилова Т.В. Сезонні ритми розвитку представників роду *Pyracantha* Роем. в умовах Національного Дендропарку "Софіївка" НАН України. *Теоретичні та прикладні аспекти збереження біорізноманіття* : матеріали наук. конф. молодих дослідників, 6-8 вересня 2016 р. Умань : ВПЦ «Візаві» (Видавець «Сочінський»), 2016. С. 33–35.

109. Копилова Т.В. Деякі історичні аспекти вивчення роду *Pyracantha* М.Роем. *Етноботанічні традиції в агрономії, фармації та садовому дизайні*: матеріали міжнар. наук. конф., присвяченої року культурної спадщини у Європі, 4-7 липня 2018 р. Умань : ВПЦ «Візаві» (Видавець «Сочінський М. М.»), 2018. С. 126–132.

110. Копилова Т.В. Життєздатність насіння *Pyracantha coccinea* М. Роем. з колекції Національного дендропарку «Софіївка» НАН України. *Стратегії збереження рослин у Ботанічних садах та дендропарках* : присвяченої 90-річчю від дня народження чл.-кор. НАН України, д.б.н.,

проф. Т.М. Черевченко, 25-27 лютого 2019 р. Київ : В-во Ліра-К. 2019. С. 236–237.

111. Копилова Т. В., Пономаренко В. О. Особливості розмноження селекційного матеріалу представників роду *Pyracantha* M.Roem. в умовах інтродукції. : матеріали ІХ між нар. наук. конф. Селекційно-генетична наука і освіта (Парієві читання), 19 березня 2020 р. Умань 2020. С. 79–81.

112. Копилова Т.В., Коджебаш А.П. Представники роду *Pyracantha* M.Roem. в медицині косметології, кулінарії. *Етноботанічні традиції в агрономії, фармації та садовому дизайні* : матеріали ІІІ міжнар. наук. конф., 6-9 липня 2020 Умань, С. 164–168.

113. Корешко А.Л. Строительство лесопарков и зеленых зон на Черноморском побережье Краснодарского края. *Труды по зеленому строительству Сочинской НИЛОС*. 1964. Вып. 2. М.: Лесн. пром-сть. С. 114–132.

114. Косенко І.С. Ліщини в Україні / за ред. М.А. Кохна. Київ : Академперіодика, 2002. 266 с.

115. Косенко І.С. Шлапак В.П. Ґрунти дендропарку «Софіївка» та їх поживний режим. *Оптимізація структури агроландшафтів і раціональне використання ґрунтових ресурсів* : Матеріали наук.-виробн. конф., м. Київ 4-7 липня 2000 р. К.: Інститут агроєкології та біотехнології, 2000. С. 129–130.

116. Котелова Н. В., Виноградова О. Н. Оценка декоративности деревьев и кустарников по сезонам года. *Научные тр. Москов. лесотех. ин-та. Сер. Физиол., селекция растений и озеленение городов*. 1974. Вып. 51. М. : МЛТИ. С. 37–44.

117. Кохно М.А. Каталог дендрофлори України. Київ : Фітосоціоцентр, 2001. 72 с.

118. Кохно Н.А. Деревья и кустарники, культивируемые в Украинской СССР (покрытосеменные). Киев : Наук. думка, 1986. С. 45–49.

119. Кохно Н.А. Клены Украины. Киев: Наук. думка, 1982. 184 с.

120. Кохно Н.А. Курдюк А.М. Теоретические основы и опыт интродукции древесных растений в Украине. Киев : Наук. думка, 1994. 188 с.
121. Краткая географическая энциклопедия : в 4 т. / под ред. О.Н. Григорьева М.: Сов. энцикл., 1961. Т.2. 592 с.
122. Краткий агроклиматический справочник Украины / под ред. А.Б. Котиковской. Ленинград : УкрНИГМИ, 1979. 256 с.
123. Кренке Н.П. Регенерация растений. М.: Новая деревня, 1950. С. 682.
124. Методичні рекомендації з розмноження деревних та кущових рослин. Ч. III. Покритонасінні (листопадні дерева, куші, ліани). / Балабушка В.К., Горб В.К., Дорошенко О.К. та ін. К.: Фітосоціоцентр, 2004. 40с.
125. Крокер В., Бартон Л. Физиология семян / под ред. А.В. Попцова, пер. Н.В. Цингер. Москва : Изд-во иностранной литературы, 1955. 400 с.
126. Крічфалушій В.В., Мезев-Крічфалушій Г.М. Популяційна біологія рослин. Ужгород: Вид-во Ужгородського університету, 1994. 80 с.
127. Кругляк Ю.М. Водний режим і посухостійкість листків видів, форм та гібридів роду *Salix* L. *Інтродукція рослин*. 2010. № 1. С. 85–89.
128. Крупский Н.К., Полупан Н. И. Атлас почв Украинской ССР. Киев : Урожай, 1979. 160 с.
129. Куперман Ф.М. Морфофизиология растений. Морфофизиологический анализ этапов органогенеза различных жизненных форм покрытосеменных растений. М.: Высш. шк., 1973. 254 с.
130. Куликов Г.В. Биоэкологические основы интродукции покрытосеменных вечнозеленых древесных растений на черноморском побережье СССР (Крым, Кавказ) : дис. доктора биол. наук : 03.00.05. Ялта, 1983. 469 с., прилож. 14.
131. Куликов Г. В., Гельберг М. Г. О динамике роста годичных побегов некоторых древесных растений в Крыму. *Биологические науки*. 1974. №4. С. 74–79.

132. Кушниренко М.Д., Курчатова Г.П., Крюкова Е.В. Методы оценки засухоустойчивости плодовых растений. Кишнев: «Штиинца», 1975. 24 с.
133. Кушниренко М. Д. Гончарова Э. Л., Бодарь Е. М. Методы изучения водного обмена и засухоустойчивости плодовых растений. Ин-т физиологии и биохимии растений АНМ ССР. Кишинев : Штиинца, 1970. 80с.
134. Кушниренко М.Д. Физиология водообмена и засухоустойчивости плодовых растений. Кишинев : Штиинца, 1975. 216 с.
135. Куян В.Г. Плодівництво. К.: Аграрна наука, 1998. 472 с.
136. Лапин П.И., Калущкий К.К., Калущкая О.Н. Интродукция лесных пород. М.: Лесн. пром., 1979. 224 с.
137. Лапин П.И. Сиднева С. В. Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным наблюдений. *Опыт интродукции древесных растений*. М.: Изд-во Гл. ботан. сада АН СССР, 1973. С. 7–67.
138. Лапин П. И. Интродукция древесных и кустарниковых растений в Москве. Бюл. ГБС АН СССР. 1959. Вып. 34. С. 11–14.
139. Леппик М.В. Вплив забруднення навколишнього середовища автотранспортними викидами на анатомічну будову листків *Catalpa bignonioides* Walt. *Питання біоіндикації та екології*: зб. наук. праць. Запоріжжя : Вид-во ЗНУ, 2008. Вип. 13. №1. С. 23–32.
140. Липа О.Л. Дендрологія з основами з основами акліматизації. Київ : Вища школа. 1977. С. 26–27.
141. Лихачев Д.С. Поэзия садов. Москва : «Согласие» ОАО Типография «Новости», 1998. 356 с.
142. Личикаки В. М. Перезимовка озимых культур. М.: Колос, 1974. 205 с.
143. Лищук А. И. Полевой метод оценки устойчивости к засухе и высоким температурам. *Интенсификация селекции плодовых культур*. 1999. Т. 1. Сборник науч. трудов. Ялта, С. 113–116.
144. Лыпа А. Л. Дендрологические богатства УССР и их использование. К.: Изд-во Акад. Архитект. УССР, 1962. С. 11–705.

145. Максимов Н. А. Физиологические основы засухоустойчивости растений. *Избранные работы по засухоустойчивости и зимостойкости растений*. 1952. Т. 1. М.: Изд-во АН СССР, 576 с.
146. Малеев В.П. Теоретические основы акклиматизации растений: Приложение к трудам по прикладной ботанике, генетике и селекции. Л., 1933. 262 с.
147. Мамаев, С.А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений. М.: Наука, 1972. 283 с.
148. Маракаев О.А. Экологическая физиология растений: фотосинтез и свет: текст лекций. Ярославль: Вид-во ЯрГУ, 2005. 95 с.
149. Маринич О.М., Шищенко П.Г. Фізична географія України: підручник. Київ : Знання, 2005. 511 с.
150. Меженська Л. О., Меженський В. М. Рід Глід (*Crataegus* L.) в Україні: інтродукція, селекція, еколого-біологічні особливості : монографія. Київ : ЦП «Компринт», 2013. 234 с.
151. Меженський В. М. Уніфікування шкал оцінок, що застосовуються при інтродукції деревних рослин. *Інтродукція рослин*. 2007. № 4. Київ : Наукова думка, С. 26–37.
152. Мелехов И.С. Лесоведение : учебник. Москва : Лесн. пром-сть, 1980. С. 269–324.
153. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. М.: ГБС Н СССР, 1975. 27 с.
154. Методические указания по семеноведению интродуцентов. / Отв. ред. акад. Н. В. Цицин. М.: Наука, 1980. 64 с.
155. Методичні рекомендації з розмноження деревних декоративних рослин Ботанічного саду НУБіП України / укл. О. В. Колесніченко, С. І. Слюсар, О. М. Якобчук. Київ : ВЦ НУБіП України, 2008. 55 с.
156. Методичні рекомендації з розмноження деревних та кущових рослин. Частина 3. Покритонасінні / В.К. Балабушка, В.К. Горб. К.: 2004. 40 с.

157. Молотковский Г. Х. Изучения состояния устьиц методом целлюлозных отпечатков. 1935. Т. 3 (8). ДАН СССР, С. 9–13.
158. Молчанов А. А., Смирнов В.В. Методика изучения прироста древесных растений. Москва: Наука, 1967. 95 с.
159. Мороз І.В. Гришко-Богменко Б.К. Ботаніка з основами екології. К.: Вища школа, 1994. 240 с.
160. Мороз П. І. Лук'янець В.Л., Косенко І. С., Мороз О. К. Природа Черкащини. Природа Черкащини: стан, проблеми раціонального природокористування та охорони в контексті виживання. Миколаїв: АТ «СІМАО», Одеса: ОКФА, 1996. 400 с.
161. Мороз П.І., Косенко І.С. Екологічні основи природокористування : навчальний посібник. Умань : УДАА, 2001. 456 с.
162. Мусієнко М. М., Серебряков В.В., Брайон О.В. Екологія. Охорона природи : словник-довідник. К.: Т-во «Знання», КОО, 2002. 550 с.
163. Нухимовский Е.Л. Основы биоморфологии семенных растений. Теория организации биоморфологии / Е.Л. Нухимовский. – М.: Недра, 1997. – Т. 1. – 630 с..
164. Нестеров Я. С., Тихонов В. А. Методика определения сроков прохождения периода покоя плодовых культур. *Научные достижения – в практику* (краткие тезисы докладов научной конференции). 1972. № 2. С. 149–151
165. Нестеров Я.С. Методические рекомендации по селекции плодовых и ягодных культур в связи с периодом их покоя: методические рекомендации. Тамбов: 1971. 95 с.
166. Нечитайло В. А., Кучерява Л. Ф. Ботаніка. Вищі рослини. Київ : Фітосоціцентр, 2001. 432 с.
167. Нечитайло В.А., Липа О.Л. Систематика вищих рослин : підручник. Київ : Вища школа, 1993. 317 с.
168. Николаева М. Г., Разумова М. В., Гладкова В. Н. Справочник по проращиванию покоящих семян. Ленинград : Наука, 1985. 348 с.

169. Николаева М.Г., Лянгузова И.В., Поздова Л.М. Биология семян. Санкт-Петербург : Отд. опер. полиграф НИИ химии СПбГУ, 1999. С. 101–122.
170. Николаева М.Г. Покой семян : физиология семян. Москва : Наука, 1982. С. 125–183.
171. Николаева М.Г. Физиология глубокого покоя семян. Л.: Наука, 1967. 207 с.
172. Онтогенетический атлас растений: научное издание / отв. ред. Л.А. Жукова. Йошкар-Ола : МарГУ, Том V. 2007. 372 с.
173. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур: ВНИИ садоводства / Под ред. Г.А. Лобанова. Мичуринск, 1980. 532 с.
174. Плотникова Л.С. Программа наблюдений за общим и сезонным развитием листовых древесных растений при их интродукции / Опыт интродукции древесных растений. М.: 1973. С. 80–86.
175. Плотникова Л. С., Хромова Т. В. Размножение древесных растений черенками. М.: Наука, 1981. 56 с.
176. Полевой В.В. Физиология растений : учеб. для биол. спец. вузов. Москва : Высш. шк., 1989. 464 с.
177. Пономарев А. Н. Изучение цветения и опыления растений. : в 5 т. М.–Л.: Изд-Во АН СССР, 1960. Т.2 : Полевая геоботаника. С. 1959–1976.
178. Порошина Г. И. Влияние некоторых антибиотиков на молочнокислые бактерии. Фитонциды в народном хозяйстве. Киев : Наук. думка. 1964, С. 146–153.
179. Пятницкий С. Практикум по лесной селекции. Москва : Сельхозиздат, 1961. 271 с.
180. Работнов Т. А. Определение возрастного состава популяций вида в сообществе. Полевая геоботаника. 1964. Т.3. Ленинград : Наука, С. 132 – 145.

181. Рева М.Л. Вегетативне розмноження деревних та кущових рослин в природних умовах. К.: Наукова думка, 1965. 220 с.
182. Рубцов Л.И. Деревья и кустарники в ландшафтной архитектуре. К.: Наук. думка, 1977. 271 с.
183. Рябинин А. А., Белоус В. Н. Мороловая кислота в растении *Pyracantha coccinea* М. Роем.. *Журн. общ. химии*. 1963. Т.33. Вып. 10. С. 34–47.
184. Семена деревьев и кустарников метод определения доброкачественности / Межгосударственный совет по стандартизации, методологии и сертификации. Минск, 1999. 11 с. 171
185. Сергеєва Т.В. Вегетативне розмноження стебловими живцями рослин роду *Pyracantha* М. Роем. *Інтродукція рослин*. 2009. № 4. С. 72–76.
186. Сергеєва Т.В. Історія інтродукції видів роду піраканта *Pyracantha* Роем. в Національному дендропарку "Софіївка" НАНУ : матеріали XII з'їзду Українського ботанічного товариства. (м. Одеса, 15-18 травня 2006). Одеса, 2006. С. 231.
187. Сергеєва Т.В. Особливості живцювання видів роду *Pyracantha* Роем. в Національному дендропарку «Софіївка» — НДІ НАН України. *Різноманіття фітобіоти: шляхи відновлення, збагачення і збереження. Історія та сучасні проблеми* : матеріали міжнар. наук. конф. (м. Кременець, 18-23 червня 2007 р.). Кременець–Тернопіль: Вид-во «Підручники і посібники», 2007. С.202.
188. Sergeeva T.V. Prospects of *Pyracantha coccinea* М. Roem. Usage in medicine, cosmetics, phytomelioration and other branches. *Dzikie rośliny jadalne – zapomnianej potencjal przyrody* : mat. konf. Przemysł-Bolestraszyce 13 września 2007r. Bolestraszyce, S. 151–159.
189. Сергеєва Т.В. Розмноження видів та форм роду *Pyracantha* М. Роем. здерев'янілими живцями в умовах Національного дендропарку «Софіївка» НАНУ. *Біологія: від молекули до біосфери* : матеріали III

Міжнародної конференції молодих науковців (м. Харків, 18-21 листопада). Харків : СПД ФО Михайлов Г.Г., 2008. С.251–252.

190. Сергеева Т.В. Видове різноманіття роду *Pyracantha* М. Роем. *Еволюція рослинного світу в природному і культивному середовищі* : зб. тез доп. Міжнар. наук. конф. (м. Умань 20-23 жовтня 2009 р.). Умань : НДП «Софіївка» НАН України, Ум. ком. видавничо-поліграфічне під-во, 2009. С. 47–48.

191. Сергеев Л.И., Сергеева К.А. Морфофизиологическая периодичность и зимостойкость древесных растений. Уфа, 1961. 221 с.

192. Сергеев Л.И. Особенности годового цикла и зимостойкость деревьев и кустарников. *Физиология устойчивости растений*. М.: Изд-во АН СССР, 1960. С. 202—207.

193. Серебряков И.Г. Морфология вегетативных органов высших растений. М. Гос. изд-во «Советская наука », 1952. 391 с.

194. Сікура Й.Й., Капустян В. В. Інтродукція рослин (її значення для розвитку цивілізації, ботанічної науки та збереження різноманіття рослинного світу). К.: Фітосоціоцентр, 2003. 280 с.

195. Сюсар С.І. Визначення сезонної декоративності видів родини *Taxodiaceae*, інтродукованих в Правобережний Лісостеп України. *Інтродукція рослин*. 2002. №2. С. 96–100.

196. Соколов С.Я. Современное состояние теории акклиматизации и интродукции растений. *Интродукция растений и зелёное строительство* / Тр. Ботан. ин-та АН СССР. 1957. Вып. 6. С. 34–42.

197. Соколов С.Я., Связева О.А. География древесных растений СССР. Москва-Ленинград : Наука, 1965. 265 с.

198. Соколова Т.А. Декоративное растениеводство. ДЕРЕВОВОДСТВО : учебник для студю высш. учеб. заведений / Т. А. Соколова. Москва : «Академия», 2004. С. 310–323.

199. Соловьева М.А. Методы определения зимостойкости плодовых культур : методическое пособие / М. А. Соловьева. Ленинград:

Гидрометеоиздат, 1982. 35 с.

200. Таран И.В. Агапова А.М. Пейзажные группы для рекреационного строительства. Новосибирск : Наука, 1981. 241 с.

201. Тарасенко М.Т. Размножение растений зелёными черенками. М.: Из-во «Колос», 1967. 352 с.

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

203. Туманов И.И. Физиологические основы зимостойкости культурных растений. М.: Сельхозгиз, 1960. 365 с.

204. Турецкая Р.Х. Физиология корнеобразования у черенков и стимуляторы роста. М.: Изд-во АН СССР, 1961. 280 с.

205. Тутаюк В.Х. Анатомия и морфология растений. М.: Высшая школа, 1972. 336 с.

206. Уранов А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов. *Биологические науки*. 1975. № 2. С. 7–34.

207. Учёты, наблюдения, анализы, обработка данных в опытах с плодовыми и ягодными растениями : методические рекомендации / под ред. Г.К. Карпенчука, А.В. Мельника. Умань : с-х. ин-т, 1987. 115 с.

208. Федоров А.А., Кирпичников М. Э., Артющенко З. Т. Атлас по описательной морфологии высших растений (стебель и корень). Москва–Ленинград : Изд-во Академии Наук СССР, 1962. 353 с.

209. Физиология растений: Учебник для студ. вузов / Н.Д. Алехина и др.; под ред. И.П. Ермакова. Москва : Издательский центр «Академия», 2005. 640 с.

210. Фізико-географічне районування. Національний атлас України (нак.ред.колегія Л.Г. Руденко (голова) та ін.). К.:ДНВП «Картографія», 2007. С. 288–229.

211. Фізична географія Української РСР / за ред. Маринич А.М. та ін. Київ : Вища школа, 1982. 208 с.

212. Флора Української РСР : у 12 т / відп.ред. Д. К.Зеров. К.: Вид-во АН УРСР, 1957. Т. 8. 544 с.
213. Харкевич С. С. Полезные растения природной флоры Кавказа и их интродукция на Украине. К.: Наук. думка, 1966. 300 с.
214. Хороших О.Г., Хороших О.В. Шкала комплексної оцінки декоративних ознак деревних рослин. *Наук. вісник: Дослідження, охорона та збагачення біорізноманіття* : зб.наук.-техн. праць. Львів : УкрДЛТУ, 1999. Вип. 9.9. 300 с.
215. Хржановский В.Г. Курс общей ботаники. М.: Высш.шк., 1982. 384 с.
216. Чепик Ф.А. Плоды и семена древесных растений: учебное пособие по дендрологии для студ. спец. 1512. Ленинград: ЛТА, 1981 С. 39–40.
217. Чирков Ю.И. Агрометеорология: монография Л.: Гидрометеоиздат, 1986.–296 с.
218. Черный И.Б. Покой у растений (2-е изд., пер. и доп.). К.: Урожай, 1980. 72 с.
219. Черник В.В., Джус М.А, Сауткина Т.А. Систематика высших растений. Покрытосеменные. Класс Двудольные. 2010. Минск : БГУ. С. 203–212.
220. Шкварук М.М., Делеменчук М.І. Ґрунтознавство. К.: Вища школа, 1976. 320 с.
221. Шлыков Г.Н. Интродукция и акклиматизация растений. *Введение в культуру и освоение в новых районах*. М.: Изд-во с.-х. лит. журналов и планов, 1963. 488 с.
222. Шульгин А.М. Агрометеорология и агроклиматология. Ленинград : Гидрометеоиздат, 1978. 200 с.
223. Шумилина З.К. Физиология глубокого покоя семян. Москва-Ленинград : Гослесбумиздат, 1949. С. 1–48.
224. Шульгин И.А. Растение и солнце. Л.: Изд-во " Гидрометеоиздат", 1973. 251 с.

225. ЩЕПОТЬЄВ Ф.Л., Павленко Ф.А., Ріхтер О.А. Горіхи. Київ: В-во «Урожай». С. 122–130.
226. Alfred Rehder. Manual of cultivated trees and shrubs hardy in North America. New York: Macmillan, 1949. P. 357–358.
227. Alston K. P. and Richardson D.M. The roles of habitat features, disturbance, and distance from putative source populations in structuring alien plant invasions at the urban wildland interface on the Cape Peninsula, South Africa. *Biological Conservation* 132, 2006. P. 183–198.
228. Aldasoro J.J., Aedo C., Navarro C.. Phylogenetic and phytogeographical relationships in Maloideae (Rosaceae) based on morphological and anatomical characters. *Blumea*. 2005. vol. 50, № 1, pp. 3—32.
229. Avital Gasith and Vincent H. Resh Streams in Mediterranean Climate Regions: Abiotic Influences and Biotic Responses to Predictable Seasonal Events. *Annual Review of Ecology and Systematics*. 1999. 30. p. 51–81. <https://www.annualreviews.org/doi/10.1146/annurev.ecolsys.30.1.51> (Дата звернення 18.03.2014).
230. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. The Angiosperm Phylogeny Group (APG). *Botanical Journal of the Linnean Society*. 2016. Vol. 181, Issue 1.P. 1–20.
231. Angiosperm Phylogeny Group (APG) URL An ordinal classification for the families of flowering plants Volume 85. Number 4. 1998. P. 531 – 553. <http://francescofiume.altervista.org/taxa/APG.pdf>. (дата звернення 20.11.2017).
232. Auld B., Morita H., Nishida T.. Shared exotica: Plant invasions of Japan and south eastern Australia. *Cunninghamia* 2003. Vol. 8, № 1. P. 147–152.
233. Barcode of Life Data System. Barcode of Life Data System. 2017. <http://www.boldsystems.org>.
234. Bahuguna Y. M., Rawat M. S., Juyal V. et al Evaluation of *Pyracantha crenulata* Roem for antiurolithogenic activity in albino rats. *Afr J*

Urol 15, 159–166. <https://doi.org/10.1007/s12301-009-0029-0> (Дата звернення 10.09.2009).

235. Bilia Anna Rita, Flamini Guida, Pistelli Luisa. Morelli Jvano (1992). New constituents from *Pyracantha coccinea* leaves. *Journal of Natural Products*. Vol. 55, № 12. P. 1741-1747.

236. Bisby F.A., Roskov.Y.R., Orrell T.M., Nicolson D., et al. Species 2000 & ITIS Catalogue of Life: Annual Checklist: <http://www.Catalogueoflife.org/annual-checklist/2012/> (Дата звернення 18.04.2012).

237. *Botanical Journal of the Linnean Society*, Volume 69, Issue 4, December 1974, Pages 239–259, <https://doi.org/10.1111/j.1095-8339.1974.tb01629.x> (Дата звернення 18.04.2012).

238. Bouma A.S. Breeding woody ornamentals for fire blight resistance. *Acta Hort.* 1987 a. No. 217. P. 293–298. шкідники

239. Bouma A.S. Fire blight research in the Netherlands. *Ibid.* 1987b. – No. 17. P.53–58. шкідники

240. Bowers J.E., Mc. Laughlin S.P. Flora of the Huachuca Mountains, a botanically rich and historically signifcant sky island in Cochise County, Arizona. *Journal of the Arizona Nevada Academy of Science* 29 (2), 1996. P. 66–107.

241. Campbell C.S., Donoghue M.J., Baldwin B.G. Phylogenetic relationships in Maloideae (Rosaceae): evidence from sequences of the internal transcribed spacers of nuclear ribosomal DNA and its congruence with morphology. *Am. J. Bot.* 1995. Vol. 82. P. 903–918.

242. Campbell C.S., Evans R.C., Morgan D.R., Dickinson T.A., Arsenault M.P. Phylogeny of subtribe Pyrinae (formerly the Maloideae, Rosaceae): Limited resolution of a complex evolutionary history. *Pl. Syst. Evol.* 2007. Vol. 266. P. 119–145.

243. Campbell C.S., Greene C.W., Dickinson T A. Reproductive biology in subfamily Maloideae (Rosaceae). *Syst. Bot.* 1991. Vol. 16. P. 333–349.

244. Challice J.S. Phenolic compounds of the subfamily *Pomoideae*. *Phytochemistry*, 1973. Vol. 12. № 5. P. 1095–1101.

245. Csurhes S, Weber J, Zhou Y, Invasive plant risk assessment: Firethorn: *Pyracantha* species. Queensland, Australia: Department of Agriculture and Fisheries, Biosecurity Queensland. 2016. 26 pp. https://www.daf.qld.gov.au/data/assets/pdf_file/0003/55776/IPA-Firethorn-Risk-Assessment.pdf

246. Chiharu Nakashima, Takao Kobayashi. Etiological Studies on Brown Spot Disease of *Pyracantha*: Laboratory of Tropical Plant Protection, Faculty of Agriculture, Tokyo University of Agriculture. <https://www.jstage.jst.go.jp/result/global/-char/en?globalSearchKey=Chiharu+Nakashima%2C+Takao+Kobayashi.+Etiological+Studies+on+Brown+Spot+Disease+of+Pyracantha%3A+Laboratory+of+Tropical+Plant+Protection%2C+Faculty+of+Agriculture%2C+Tokyo+University+of+Agriculture>. (Дата звернення 16.02. 2017)

247. Delectus seminum.: Список насіння, яке пропонує на обмін дендропарк "Асканія-Нова". Асканія–Нова, 2011–2012. 20 с.

248. Donald R. Egolf and Anne O. Andrick. A Checklist of *Pyracantha* Cultivars. U.S. Department of Agriculture. U.S. National Arbor. Contribution. 1995. 97 p.

249. Engler A. Dreiundfünfzigster Band. Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeographie. Verlag von Wilhelm Engelmann, Leipzig, 1915. 380 p.

250. Evans R.C., Campbell C.S. The origin of the apple subfamily (Maloideae; Rosaceae) is clarified by DNA sequence data from duplicated GBSSI genes. *Am. J. Bot.* 2002. Vol. 89. P. 1478–1484.

251. Evans R.C., Dickinson T.A. Floral ontogeny and morphology in subfamily Spiraeoideae Endl. (Rosaceae). *Inter. J. Plant Sci.* 1999. Vol. 160. P. 981–1012.

252. Giantomasi A., Tecco P. A., Funes G., Gurvich D. E. and Cabido M. Canopy effects of the invasive shrub *Pyracantha angustifolia* on seed bank

composition, richness and density in a montane shrubland (Argentina). *Austral Ecology* 33(1), 2008. P. 68–77.

253. Guo L., Zhou S., Zhang Z., Shen X., Cao Y., Zhang D., Shu H. Relationships of species, hybrid species and cultivars in genus *Malus* revealed by AFLP markers. *Scientia Silvae Sinicae*. 2009. Vol. 45. No. 4. P. 33–40.

254. Kalkman C. The Malesian species of the subfamily Maloideae (Rosaceae) // *Blumea*. 1973. Vol. 21. P. 413–442.

255. Kalkman C. The phylogeny of the Rosaceae. *Bot. J. Linn. Soc.* 1988. Vol. 98. P. 37–60.

256. Kalkman C. Rosaceae. The families and genera of vascular plants. K. Kubitzki (ed.). *Flowering Plants Dicotyledons*. Berlin : Springer. 2004. P. 343–386.

257. Karrer P., Rutschmann J. Carotinoide aus den Frechten von *Cotoneaster occidentalis* und *Pyracantha coccinea*. *Helv. Chim. Acta*. 1945 Vol. 28, fasc.7. P. 1528–1529.

258. Keith Robertson B.Sc. The evaluation of goethean science as a methodology for the investigation of medicinal plant properties with specific reference to hawthorn (*Crataegus* species). Dissertation Submitted in partial fulfilment of Master's of Science Degree in Herbal Medicine. The University of Wales, Cardiff, 2003. 110 p.

259. Krussmann G. *Rosen, Rosen, Rosen*. Berlin: Paul Parey, 1974. 447 p.

260. Krussmann G. *The Complete Book of Roses*. Portland: Timber Press, 1981. 436 p.

261. Krussmann G. *Handbuch der Lanbgeholze*. Band 1. Berlin Hamburg: Paul Parey, 1976. 486 p.

262. Linnaei C. *Species plantarum exhibentes plantas rite cognitatas, ad genera relatas, cum differentiis specificis, nominibus trivialibus, synonymis selectis, locis natalibus, secundum systema sexuale digestas*. C. Holmiae. Stockholm : L. Salvii. 1753. T.i: xvi + 560 p.
<https://www.biodiversitylibrary.org/bibliography/669> (Дата звернення

18.03.2014)

263. Liu C C, Liu Y G, Guo K, Zheng Y R, Li G Q, Yu L F, Yang R Influence of drought intensity on the response of six woody karst species subjected to successive cycles of drought and rewatering. *Physiologica Plantarum* 139. 2010. P. 39–54.
264. Lesel, A, 1994. Neugebäude Palace and its gardens: The green dream of Maximilian II. *Ekistics*, 61(364/365), 59-67.
265. Loudon J.C. Arboretum et fruticetum Britannicum // Genus XIII. Crataegus Lindl. The Thorn. L. : Longman et al., 1838. Vol. 2, Pt. 3. P. 813–867; 1844. – Vol. 6 – P. 121–156.
266. Marchi S., Tognetti R., Minnocci, A. Variation in mesophyll anatomy and photosynthetic capacity during leaf development in deciduous mesophyte fruit tree (*Prunus persica*) and an evergreen sclerophyllous Mediterranean shrub (*Olea europaea*). *Trees*. 2008. Vol. 22. P. 559–571.
267. Machardy W.E., Gadoury D.M., Gessler C. [Parasitic and Biological Fitness of *Venturia inaequalis*: Relationship to Disease Management Strategies](#) // *Plant Disease*. 2001. T. 85. № 10. P. 1036–1051.
268. Morgan D. R. Systematic and evolutionary implications of rbcL sequence variation in Rosaceae. *Amer. J. Botany*, 1994. Vol. 81. P. 890–903.
269. Medicus F.C. Geschichte der Botanik unserer Zeiten. – Mannheim : Schwan, Götz, 1793. – 96 S.
270. Hui-zhe Feng, Su-juan Wei, Long-yuan Wang, Su-fang Chen, Qiang Fan, Wen-bo Liao. A taxonomic revision of the *Pyracantha crenulata* complex (*Rosaceae, Maleae*). *Phytotaxa*. 2021. Vol. 478. №2 P. 239–252.
271. Olmez Z., Nemel F., Gokturk A., Yahyaogiu Z. Effect of cold stratification treatments on germination of drought tolerant shrubs seeds. *Jornal of Environmental Biology*. 2007. 28(22). 447–453.
272. Potter D. Phylogeny and classification of Rosaceae. *Plant Syst. Evol.*, 2007. P. 5–43.

273. Peng F, Guo X, Li Z, Li C, Wang C, Lv W, Wang J, Xiao F, Kamal MA, Yuan C Antimutagenic Effects of Selenium-Enriched Polysaccharides from *Pyracantha fortuneana* through Suppression of Cytochrome. P450 1A Subfamily in the Mouse Liver. *Molecules*, 2016. 21(12):1731.doi:10.3390/molecules21121731. PMID: 27999293 Free PMC article.
274. PFAF. Plants For A Future Database. In: Plants For A Future Database Dawlish, UK: Plants For Future. 2017. <http://www.pfaf.org/USER/Default.aspx>.
275. Phipps J.B., Robertson K. R., Smith P.G., Rohrer J.R. A checklist of the subfamily Maloideae (Rosaceae). *Can. J. Bot.* 1990. Vol. 68, No. 10. P. 2209–2269.
276. Richardson F. J., Richardson R. G. and Shepherd. Weeds of the south-east: an identification guide for Australia. R.C.H.: 2006. 364 p.
277. Roche P., Taton, T. and Medail, F. Relative importance of abiotic and land use factors in explaining variation in woody vegetation in a French rural landscape. *Journal of Vegetation Science*. 9 (2). 1998. P. 221–228.
278. Roemer M.J. Familiarum naturalium Regni vegetabilis Synopses monographicae. Vimariae. Vol. 3, 1847. 219 p.
279. Flora of North America Editorial Committee, 2017. Flora of North America North of Mexico. In: Flora of North America North of Mexico St. Louis, Missouri and Cambridge, Massachusetts, USA: Missouri Botanical Garden and Harvard University. Herbaria. http://www.efloras.org/flora_page.aspx?flora_id=1
280. Spach E. Histoire naturelle des végétaux. Phanérogames. Paris : Libr. encycl. de Roret. 1834. T. 2. 540 p.
281. Stevens P.F. (2001 onwards) Angiosperm Phylogeny Website. Version 12. 2012. URL: <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>.
282. Takhtajan A. Flowering Plants. Second Edition.: Springer Science + Business Media B.V. 2009. 872 c.
283. The Plant List URL: <http://www.theplantlist.org/> (дата звернення 23.02.2017).

284. Weber E. Invasive plant species of the world: a reference guide to environmental weeds. CABI Publishing, United Kingdom, 2003. P. 352

285. <http://www.christopherhobbs.com/library/articles-on-herbs-and-health/hawthorn-for-the-heart/> Hawthorn: For the Heart, 1998. (Дата звернення 23.02.2017).

286. Lin RD, Chen MC, Liu YL, Lin YT, Lu MK, Hsu FL, Lee MH. Int J Mol Sci. (2015). New Whitening Constituents from Taiwan-Native *Pyracantha koidzumii*: Structures and Tyrosinase Inhibitory Analysis in Human Epidermal Melanocytes. Dec 2; 16(12): 28598-613. doi: 10.3390/ijms161226115.

ДОДАТОК А

"ПОГОДЖЕНО"

Директор Національного
дендрологічного парку
«Софіївка» НАН України
м. Умань
Черкаська обл.
член-кор. НАН України
Косенко І.С.
"20" *листопада* 2015 р.

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Директор ДП "Уманського
лісового господарства"
м. Умань
Черкаська обл.

Назаревич І.В.
2015 р.

**АКТ****ВПРОВАДЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ**

Даними актом стверджується, що результати науково-практичної відділу дендрології, інтродукції, паркобудівництва та екології рослин за темою: "Теоретичні та практичні засади формування і утримання монокультурних та тематичних садів", що виконується в Національному дендрологічному парку "Софіївка" НАН України, впроваджені саджанці в озеленення ДП "Уманського лісового господарства".

Вид впровадження — саджанці представників роду *Pyracantha*.

Характеристика масштабів впровадження — вирощено садивний матеріал і передано: *P. coccinea* M.Roem.— 100 шт., *P. crenatoserrata* (Hance) Rehder. — 100 шт., *P. x 'Orange Charmer'*.— 100 шт., *P. x 'Soleil d'Or'*.— 100 шт., *P. x 'Red Cushion'*.— 100 шт.

Новизна результатів науково-дослідної роботи — застосування модифікованих агротехнічних прийомів вегетативного розмноження та дорощування садивного матеріалу.

Соціальний і науково-технічний ефект — прискорене вирощування якісного садивного матеріалу та впровадження в озеленення.

Від Національного дендрологічного
парку «Софіївка» НАН України
відповідальний за впровадження
Зав. відділу репродуктивної біології
рослин та впровадження
Балабак О.А.
Балабак О.А.

Від ДП "Уманського лісового
господарства"
відповідальний за впровадження
Директор *Назаревич І.В.*
Назаревич І.В.

ДОДАТОК Б

"ПОГОДЖЕНО"

Директор Національного
дендрологічного парку
«Софіївка» НАН України
м. Умань
Черкаська обл.
член-кор. НАН України

Косенко І.С.
Косенко І.С.
"24" лютого 2015 р.

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Ректор Уманського державного
педагогічного університету

П. Г. Тичини
П. Г. Тичини
м. Умань
Черкаська обл.
Безлюдний О.І.
"24" лютого 2015 р.

**АКТ****ВПРОВАДЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ**

Даними актом стверджується, що результати науково-практичної відділу дендрології, інтродукції, паркобудівництва та екології рослин за темою: "Теоретичні та практичні засади формування і утримання монокультурних та тематичних садів", що виконується в Національному дендрологічному парку "Софіївка" НАН України, впроваджені саджанці в озеленення УДПУ ім. П.Г. Тичини.

Вид впровадження — саджанці представників роду *Pyracantha*.

Характеристика масштабів впровадження — вирощено садивний матеріал і передано: *P. coccinea* M.Roem.— 100 шт., *P. crenatoserrata* (Hance) Rehder. — 100 шт., *P. x 'Orange Charmer'*.— 100 шт., *P. x 'Soleil d'Or'*.— 100 шт., *P. x 'Red Cushion'*.— 100 шт.

Новизна результатів науково-дослідної роботи — застосування модифікованих агротехнічних прийомів вегетативного розмноження та дорощування садивного матеріалу.

Соціальний і науково-технічний ефект — прискорене вирощування якісного садивного матеріалу та впровадження в озеленення.

Від Національного дендрологічного
парку «Софіївка» НАН України
відповідальний за впровадження
Зав. відділу репродуктивної біології
рослин та впровадження

Балабак О.А.
Балабак О.А.

Від Уманського державного
педагогічного університету
ім. П. Г. Тичини

Ректор *Безлюдний О.І.*
Безлюдний О.І.

ДОДАТОК В

«Затверджую»
 Директор Національного
 дендрологічного парку
 «Софіївка» НАН України

 І.С. Косенко
 25 березня 2015 р.



«Затверджую»
 Директор дитячого
 естетико-натуралістичного
 центру «Камелія»

 Н.І. Хаврюта
 25 березня 2015 р.



АКТ

ВПРОВАДЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ


Даним актом стверджується, що результати науково-практичної роботи відділу дендрології, інтродукції, паркобудівництва та екології рослин за темою: «Теоретичні та практичні засади формування і утримання монокультурних та тематичних садів», що виконується в Національному дендрологічному парку «Софіївка» НАН України, впроваджені саджанці в озеленення дитячого естетико-натуралістичного центру «Камелія»

Вид запровадження – саджанці, сіянці *Pyracantha* Roem., отримані в результаті вегетативного та насінневого розмноження

Характеристика масштабів впровадження – вирощено садивний матеріал і передано для озеленення представники роду *Pyracantha* Roem.: *P. coccinea* Roem., *P. crenulata* (Roxb. ex D.Don) M.Roem., *P. koidzumii* (Hayata) Rehder, *P. x 'Orange Charmer'*, 'Red Cushion', в кількості 5 посадкових одиниць.

Соціальний і науково-технічний ефект – використання рослин для озеленення дитячого естетико-натуралістичного центру «Камелія» має наукове, практичне і пізнавальне значення.

Від Національного
 дендрологічного парку
 «Софіївка» НАН України
 відповідальна за впровадження

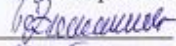
мол.н.с.  Т.В.Копилова

Від дитячого естетико-натуралістичного
 центру «Камелія»
 відповідальна за впровадження

директор  Н.І. Хаврюта

ДОДАТОК Г

"ПОГОДЖЕНО"

Директор Національного
дендрологічного парку «Софіївка»
НАН України м. Умань
Черкаська обл.
член-кор. НАН України
 Косенко І.С.
"20" березня 2015 р.

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Директор Господарства
"Троянди родини Громлюків"
с. Кірове Комінтернівського району
Одеської обл.
 М.В. Громлюк
"20" березня 2015 р.

АКТ

ВПРОВАДЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ

Даними актом стверджується, що результати наукової роботи м.н.с. відділу дендрології, інтродукції, паркобудівництва та екології рослин Копилової Т. В. яка виконується за темою "Біолого-екологічні особливості інтродукції видів роду *Pyracantha* Roem в Правобережному Лісостепу України та перспективи введення їх в культуру", запроваджені в с. Кірове Комінтернівського р-ну., Одеської обл. господарство "Троянди родини Громлюків".

1. Вид запровадження — спосіб дорощування вкорінених живців та саджанців представників роду *Pyracantha*, вирощених Копиловою Т.В. за модифікованими технологіями вегетативного розмноження та введення їх в елементи озеленення.

2. Характеристика масштабів впровадження — вирощено, підготовлено та реалізовано: *P. coccinea* M.Roem.— 20 шт., *P. crenatoserrata* (Hance) Rehder.— 20 шт., *P. x 'Orange Charmer'*.— 20 шт., *P. x 'Soleil d'Or'*.— 20 шт., *P. x 'Red Cushion'*.— 20 шт.

3. Новизна результатів науково-дослідної роботи — застосування модифікованих агротехнічних прийомів вегетативного розмноження та дорощування садивного матеріалу.

4. Соціальний і науково-технічний ефект — прискорене вирощування якісного садивного матеріалу та впровадження в озеленення.

Від Національного дендрологічного
парку «Софіївка» НАН України
відповідальний за впровадження

м.н.с.



Копилова Т.В.

Від господарства

"Троянди родини Громлюків"
відповідальний за впровадження

Троянди

"Родина"

Громлюків

М.В. Громлюк



ДОДАТОК Д

«Затверджую»
 Директор Національного
 дендрологічного парку
 «Софіївка» НАН України

«12» листопада 2015 р.
 С. Косенко

«Затверджую»
 Директор ВСП
 Агротехнічного коледжу
 Уманського НУС

« » 2015 р.
 В.В. Кужель

АКТ

ВПРОВАДЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ

Даним актом стверджується, що результати науково-практичної роботи відділу дендрології, інтродукції, паркобудівництва та екології рослин за темою: «Теоретичні та практичні засади формування і утримання монокультурних та тематичних садів», що виконуються в Національному дендрологічному парку «Софіївка» НАН України, впроваджені саджанці в озеленення навчально-виробничої майстерні ВСП Агротехнічного коледжу Уманського НУС.

Вид впровадження – саджанці *Pyracantha Roem.*

Характер масштабів впровадження – вирощено садивний матеріал і передано для озеленення представників роду *Pyracantha Roem.*:

Pyracantha coccinea Roem., *Pyracantha crenulata* (Roxb. Ex D. Don), *Pyracantha* х 'Orange Charmer', в кількості 300 посадкових одиниць.

Соціальний і науково-технічний ефект – використання рослин для озеленення навчально-виробничої майстерні ВСП Агротехнічного коледжу Уманського НУС має наукове, практичне і пізнавальне значення.

Від Національного
 дендрологічного парку
 «Софіївка» НАН України

мол.н.с. Т.В. Копилова

Від ВСП Агротехнічного
 коледжу Уманського НУС

Директор В.В. Кужель