

# 1. БІОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ РОСЛИННИХ УГРУПОВАНЬ



Наукові праці Лісівничої академії наук України  
Proceedings of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine

<http://fasu.nltu.edu.ua>  
<https://doi.org/10.15421/412301>  
Article received 2022.12.17  
Article accepted 2023.11.23

ISSN 1991-606X print  
ISSN 2616-5015 online  
@ ✉ Correspondence author  
Tetyana Prykladivska  
prykladivska\_tet@i.ua

103 General Chuprynka st., Lviv, 79057, Ukraine

УДК [581.522.4+581.95]:582.704

## Еколого-біологічні особливості *Parrotia persica* (DC.) С. А. Мей. в умовах Приморської посушливої та Північно-західної достатньо зволоженої кліматичних зон України

Т. Р. Прикладівська<sup>1</sup>, Л. П. Осадча<sup>2</sup>

Пароція персидська (*Parrotia persica* (DC.) С. А. Мей.) – вологолюбний мезотермічний релікт Гірканської флористичної області, що простягнулась вузькою смугою вздовж південного узбережжя Каспійського моря. Біологія та екологія виду відзначаються тими особливостями, які сформувались ще в умовах вологого і тепло-го клімату третинного періоду, а основна своєрідність ритму розвитку полягає у відсутності чітко вираженого зимового спокою і наявності літнього спокою, який у природному ареалі не пов'язаний з періодом посухи. Першу спробу інтродукції *Parrotia persica* на півдні материкової частини України здійснив в 30-х роках ХХ ст. директор Одеського ботанічного саду, видатний ботанік і дослідник флори Кавказу, академік Володимир Іполитович Липський.

Мета досліджень полягала в оцінці успішності інтродукції *Parrotia persica* в умовах «ex situ» об'єктів природно-заповідного фонду двох кліматичних зон України – Приморської посушливої та Північно-західної достатньо зволоженої.

Порівняння фенологічного розвитку середньовікових дерев пароції персидської в Приморській посушливій кліматичній зоні України з умовами природного ареалу показало, насамперед, суттєві відмінності у розвитку генеративних органів: скорочений період цвітіння і недостатнє визрівання насіння, яке навіть у випадку рясного плодоношення має схожість на рівні 1-2%. Характерні також передчасне завершення приросту пагонів (у липні) і явно скорочений період опадання листків (листопад-грудень). В той же час, в умовах Північно-західної достатньо зволоженої кліматичної зони України, у рослин віргінільного періоду онтогенезу спостерігається другий осінній приріст пагонів, а фенофаза листопаду триває до кінця березня наступного року, що подібно до особливостей розвитку залізного дерева у природному ареалі.

**Ключові слова:** пароція персидська; інтродукція; Одеський ботанічний сад; Українське Розточчя; зимо-стійкість; посухостійкість; типи клімату; кліматичні діаграми.

<sup>1</sup> Прикладівська Тетяна Річардівна – кандидат сільськогосподарських наук, інженер I-ої категорії відділу благоустрою та репродукції рослин Ботанічного саду. Національний лісотехнічний університет України, вул. Генерала Чупринки, 103, м. Львів, 79057, Україна. Тел. +38-032-258-42-81. E-mail: prykladivska\_tet@i.ua ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0265-0651>

<sup>2</sup> Осадча Лариса Петрівна – провідний спеціаліст Ботанічного саду ім. академіка В. І. Липського. Одеський національний університет ім. І. І. Мечникова, вул. Французький бульвар, 48/50, м. Одеса, 65058, Україна. Тел. +38-048-746-57-19. E-mail: gardenonu@onu.edu.ua

**Вступ (Introduction).** Рід *Parrotia* С.А.Меу., що належить до родини *Hamamelidaceae* R.Br., отримав назву на честь німецького натураліста і мандрівника Фрідріха Паррота (F. Parrot, 1791-1841), який у 1811 році подорожував по Криму та Кавказу і був першим європейцем, який восени 1829 р. здійснив сходження на гору Арарат. Рід нараховує лише два види: *Parrotia persica* та *Parrotia subaequalis* (H. T. Chang) R. M. Hao & H. T. Wei. *Parrotia persica* – парочія персидська, або залізне дерево, видову назву отримала за поширенням у північній Персії (сучасний Іран). Англійські назви – Persian ironwood, Iron tree, Persian parrotia; азербайджанська – Демір агац; іранська – Andjili (Соколов, 1954; И. Сафаров, 1962; Nicholson, 1989; Andrews, 2007; Li & Tredici, 2008 та ін.).

Натуральний ареал парочії персидської простягнувся вузькою смугою вздовж південного узбережжя Каспійського моря із західною межею у Талишських горах Азербайджану і східною – у про-

вінції Горган північного Ірану. Крім того, існує невелика диз'юнктивна популяція в межах лісів південно-східного Великого Кавказу (рис. 1). Ці території, об'єднані у єдину Гірканську флористичну область, є унікальним районом земної кулі, де збереглися ліси третинного періоду цього виду. Особливістю сучасних кліматичних умов Гірканської флористичної області є те, що гірські системи Кавказу і Ельбурсу ізолюють її територію від суміжних кліматичних областей, а завдяки впливу Каспійського моря вона отримує до 2000 мм опадів на рік (рис. 2) і саме тому тут поширені субтропічні вологолюбні мезотермічні релікти, одним із яких є *Parrotia persica* (И. Сафаров, 1962; Browicz, 1982; Nicholson, 1989; Гирканский заповедник, 1990; Andrews, 2007; H. Safarov, 2009; Sefidi, Marvi-Mohadjer, Etemad, & Copenheaver, 2011; Sattarian, Akbarian, Zarafshar, Bruschi, & Fayyaz, 2011; Sefidi, Copenheaver, Kakavand, & Behjou, 2015; Mammadov, Iskender, & Novruzov, 2017; Douglas & Sjöman, 2021).

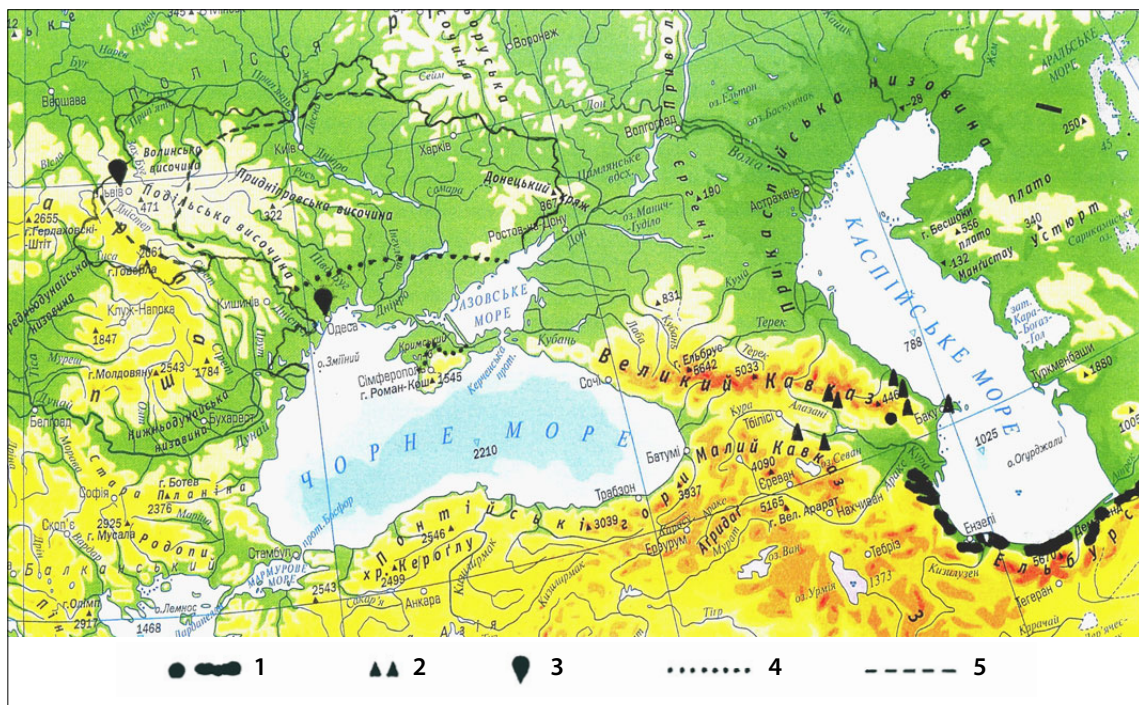


Рис. 1. Природні і штучні місцезростання *Parrotia persica* в Ірані та Азербайджані. Досліджувані пункти інтродукції *Parrotia persica* в Україні. 1 – природний ареал *Parrotia persica* в Ірані та Азербайджані (згідно Browicz, 1982); 2 – лісові культури *Parrotia persica* в Азербайджані (згідно І. Сафаров, 1962); 3 – досліджувані пункти інтродукції *Parrotia persica* в Україні; межі кліматичних зон за І. Бучинським (1960); 4 – межі Приморської посушливої кліматичної зони; 5 – межі Північно-західної достатньо зволоженої кліматичної зони

Fig. 1. Natural and introduction range of distribution for *Parrotia persica* in Iran and Azerbaijan. The study introduction regions and points of *Parrotia persica* in Ukraine. 1 – natural range of *Parrotia persica* distribution in Iran and Azerbaijan (according to Browicz, 1982); 2 – planted forest of *Parrotia persica* in Azerbaijan (according to I. Safarov, 1962); 3 – the study introduction points of *Parrotia persica* in Ukraine; the climatic zones of Ukraine according to Buchinskii, 1960: 4 – the borders of the Seaside arid climatic zone, 5 – the borders of North-western sufficiently humid climatic zone

Ліси за участю *Parrotia persica* притаманні в основному рівнинам та нижнім частинам схилів. Переважають мішані насадження парочії з *Quercus castaneifolia* С.А.Меу., *Fagus orientalis* Lipsky, *Carpinus betulus* L. та *C. orientalis* Mill., *Zelkova carpinifolia* (Pall.) K. Koch), *Pterocarya fraxinifolia* (Poir.)

Spach), *Buxus sempervirens* subsp. *hyrcana* (Pojark.) Takht., *Albizia julibrissin* Durazz. та іншими деревними видами і в деяких випадках *Parrotia persica* займає панівне положення в першому ярусі, досягаючи висоти 20-25 м і більше. Чисті деревостани залізного дерева, які на території Ірану є похідними,

переважно представлені асоціаціями *Parrotietum ruscosum* та *Parrotietum nudum*. Серед асоціацій, де *Parrotia persica* присутня у меншій кількості, характерними є *Parrotio-Carpinetum*, *Parrotieto-Carpinetum nudum*, *Querceto-Parrotietum nudum*, *Querceto-*

*Parrotietum ruscosum*, *Fagetum-Carpinetum*, *Zelkovo carpinifoliae-Quercetum castaneifoliae*, *Smilaco excelsae-Buxetum hircanae* (И. Сафаров, 1962; Browicz, 1982; Sefidi et al. 2011, 2015; Sattarian et al., 2011; Naqinezhad et al., 2012; Douglas & Sjöman, 2021).

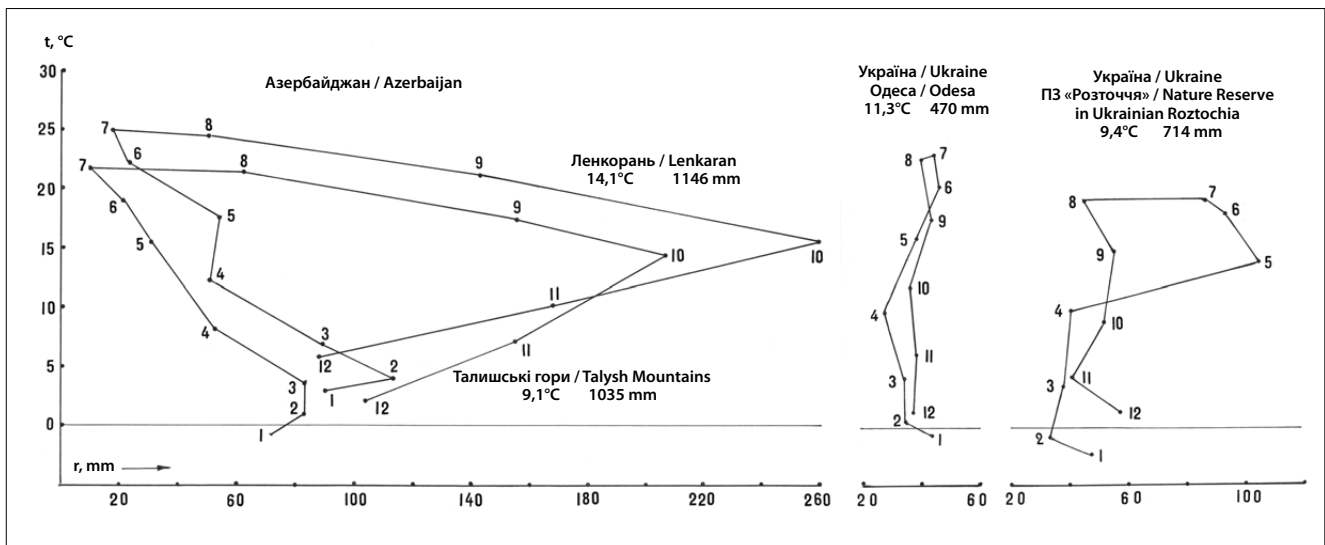


Рис. 2. Кліматичні діаграми природного ареалу *Parrotia persica* в Азербайджані та досліджуваних пунктах інтродукції в Україні, побудовані за методом Г. Тейлора. 1-12 – місяці року

Fig. 2. Climographs by G. Taylor's method for *Parrotia persica* natural range in Azerbaijan and in the study introduction points in Ukraine. 1-12 – months of the year

За екологічними вимогами залізне дерево вважається вологолюбним, теплолюбним і напівтіневитривалим деревним видом. Біологія парочки відзначається тими особливостями, які сформувались ще в умовах вологого теплого клімату третинного періоду і полягає у відсутності чітко вираженого зимового спокою, а також у наявності літнього спокою, який у природному ареалі не пов'язаний з періодом посухи. Тобто, вегетація триває впродовж всього року – від початку сокоруху у січні до повного опадання листя, яке може завершуватись вже наступного вегетаційного періоду. Серед своєрідних морфологічних особливостей варто навести наступні: дуже тонка пістрява кора, яка відшущується великими пластинами, подібно до платана; квіти чоловічо-однодомні: чоловічі, з темно-червоними пиляками, розташовані біля основи суцвіття, а двостатеві – у його верхній частині; плід – дерев'яниста коробочка з двома насінинами (рис. 3). Деревина не поділяється на ядро і заболонь (рис. 4), надзвичайно щільна і міцна, що і стало причиною однієї із назв – залізне дерево; ширина річних кілець в умовах Талишу змінюється від 0,3 до 3,0 мм (Лыпа, 1953; Соколов, 1954; И. Сафаров, 1962; Nicholson, 1989; Andrews, 2007; Seneta, Dolatowski, Zieliński, 2021; Soltani et al., 2022).

Оригінальний вигляд рослини – раннє цвітіння, своєрідна кора, ефектне осіннє забарвлення листя (рис. 5) надають залізному дереву виняткову декоративність, а доволі висока морозостійкість дають підставу розглядати його як перспективний вид для ландшафтного дизайну на значній частині Західної та Східної Європи (Silva Tarouca, 1913; Стой-

чев, 1962; Hieke, 1978; Лыпа, 1987; Andrews, 2007). На жаль, на сьогодні інтродукція *Parrotia persica* в Україні має досить обмежений, так би мовити, виключно професійний характер – ці рослини можна побачити переважно у колекціях ботанічних садів і дендропарків.

Мета досліджень полягала в оцінці успішності інтродукції *Parrotia persica* в умовах «ex situ» об'єктів природно-заповідного фонду двох кліматичних зон України – Приморської посушливої та Північно-західної достатньо зволоженої.

Об'єктами досліджень стали 12 дерев *Parrotia persica* віком 7-59 років, які ростуть на території двох ботанічних садів: Ботанічного саду імені академіка В.І. Липського Одеського національного університету імені І.І. Мечникова в м. Одеса (вул. Французький бульвар, 87; 46°26'31"N 30°46'08"E) та арборетуму Ботанічного саду Національного лісотехнічного університету України в с. Страдч Яворівського району Львівської області (49°54'N 23°46'30"E).

Предмет досліджень – екологічні, біологічні, морфологічні та декоративні особливості окремих дерев *Parrotia persica* у розрізі їх реакції на кліматичні фактори та прийоми агротехніки вирощування в умовах нових культурних інтродукційних ареалів; місце кожного інтродуцента в акліматизаційному процесі; доцільність подальшого впровадження цього деревного виду у спеціалізовані ботанічні колекції та практику ландшафтного дизайну досліджуваних кліматичних зон і відповідних їм фізико-географічних районів.



Рис. 3. Морфологічні особливості *Parrotia persica*: а) кора стовбура (дерево 1 в Одеському ботанічному саду, фото 03.04.2019 р.); б) суцвіття *Parrotia persica* (дерево 6 в Одеському ботанічному саду, фото 03.04.2019 р.); в) пагін з плодами (гербарний зразок, зібраний 12.10.2022 р. з дерева 7 в Одеському ботанічному саду)

Fig. 3. The morphology features of *Parrotia persica*: a) the bark of trunk (tree No. 1 in the Odesa Botanical Garden, photo dated April 3, 2019); b) the inflorescence of *Parrotia persica* (tree No. 6 in the Odesa Botanical Garden, photo dated April 3, 2019); c) the herbarium sample of tree No. 7 in the Odesa Botanical Garden collected on October 12, 2022



Рис. 4. Деревина *Parrotia persica* з нижніх гілок крони: дерево 8 в арборетумі Ботанічного саду НЛТУ України на Розточчі – вгорі; дерево 7 в Одеському ботанічному саду – внизу

Fig. 4. The samples of *Parrotia persica* wood from the lower branches of the crown: tree No. 8 in the Arboretum of the Botanical Garden of UNFU – above; tree No. 7 in the Odesa Botanical Garden – below

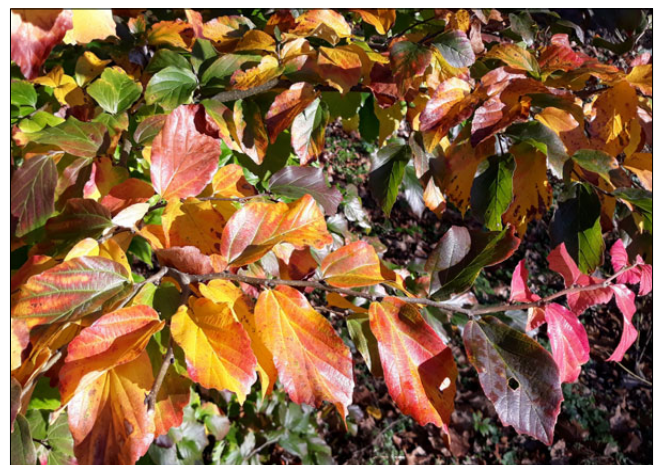


Рис. 5. Осіннє забарвлення листя *Parrotia persica*. Дерево 8 в арборетумі Ботанічного саду НЛТУ України на Розточчі, фото 09.11.2022 р.

Fig. 5. Autumn colors of foliage. Tree No. 8 in the Arboretum of the Botanical Garden of UNFU, photo dated November 09, 2022

**Об'єкти і методика досліджень (Objects and methods).** Під час визначення поняття *інтродукція*, як вирощування рослин шляхом їхнього переносу за межі природного ареалу, притримувались загальноприйнятих теорій і положень (Вульф, 1933; Малеев, 1933; Гурский, 1957; Соколов, 1957; Базилевская, 1964; Лыпа, 1967; 1978; Липа, 1977; Некрасов, 1980; Сікура, Капустян, 2003 та ін.), віддаючи перевагу сукупності тих завдань, підходів і методів, які максимально відповідають специфіці ботанічних садів (Харкевич, 1966; Лапин, 1967 та ін.), а також враховуючи значення *напрямку переміщення рослини*, яке може мати як географічний, так і екологічний зміст (Зайцев, 1983). Під час розгляду хорологічних аспектів інтродукції дерев-

ного виду за межами природного місцезростання застосовували термін *культигенний інтродукційний ареал* Б. М. Головкина (1988).

Поняття терміну *акліматизація* пов'язували в основному з процесами реакції рослин на нові умови зовнішнього середовища, беручи за основу позицію В. М. Сукачова, що *справжня акліматизація, як культура у відмінних від батьківщини умовах, для конкретної рослини можлива лише тому, що сучасні межі її поширення далеко не завжди визначаються кліматичними причинами* (цит. за Некрасов, 1980). У зв'язку з обмеженим обсягом статті наведені тут і далі по тексту загальновідомі фундаментальні праці з інтродукції та акліматизації рослин до бібліографічного списку не включені.

Поділ України на кліматичні зони прийнято за І. С. Бучинським (1960), а на фізико-географічні області – за О. М. Мариничем (Природа Украинской ССР. Ландшафты, 1985) та К. І. Геренчуком (Природа Львівської області, 1972).

Оцінку кліматичних умов природного ареалу *Parrotia persica*, районів її дослідження в Україні та в пунктах проміжної інтродукції виконували за допомогою загальноприйнятих методик: тип клімату визначали за В. Кеппеном і Р. Гейгером (Körppen-Geiger, 1954), індекс аридності – де Мартонном (de Martonne, 1926), фактор дощу – Р. Лангом (Lang, 1915); всі ці показники цитовані і розраховані за формулами, які наведені в монографії Й. Блютгена (1973). Гідротермічний коефіцієнт (ГТК) визначали за методикою Г. Т. Селянінова (1937), коефіцієнт вологості клімату – за Д. В. Воробйовим (Кохно, Курдюк 1994). Побудову кліматичних діаграм здійснювали за методикою Г. Тейлора (Taylor, 1910; Johnson, 1921; Дажо, 1975; Асадулаєв, Рамазанова, Садыкова, 2013; O'Brien, 2015).

Під час проведення фенологічних спостережень перевагу віддавали методам, які рекомендовані для ботанічних садів (Лапин, 1967; Методика фенологических..., 1975). Періоди онтогенезу приймали за методичними рекомендаціями Й. Й. Сікури і Л. П. Сиріці (1990). Зимостійкість рослин визначали за рекомендаціями М. А. Кохна і О. М. Курдюка (1994), а посухостійкість – за методикою Нікітського ботанічного саду (Каталог дендрологических..., 1970).

Під час оцінювання успішності інтродукції використовували ступені акліматизації О. Л. Липи (1977), акліматизаційне число та шкалу ступенів успішності інтродукції деревних рослин М. А. Кохна і О. М. Курдюка (1994). Діагностику місця кожного інтродуцента в акліматизаційному процесі здійснювали за методикою В. І. Некрасова (1980). Аналіз географічного і екологічного напрямків інтродукції виконували на основі методу географіч-

них ступенів, або ступінчастої акліматизації рослин О. Л. Липи (1977) та за допомогою кліматичних діаграм, побудованих за рекомендаціями Г. Тейлора (Johnson, 1921; O'Brien, 2015).

Вивчення дерев *Parrotia persica* проводили на територіях двох ботанічних садів, які є об'єктами природно-заповідного фонду України загальнодержавного значення. Основні дослідження виконані у Ботанічному саду імені академіка В. І. Липського Одеського національного університету імені І. І. Мечникова, на так званій «старій території», на якій ботанічний сад функціонує з 1880 р. (на відміну від «нової території» на Французькому бульварі, 48/50, яка увійшла до його складу у 1948 р.). Тут зосереджено найцінніші колекції і саме тут у 1928-1937 рр. жив та керував роботою Ботанічного саду видатний вчений-ботанік, відомий флорист і мандрівник, президент Української академії наук 1922-1928 рр., Володимир Іполитович Липський (рис. 6, а). В цей період покладено початок широкій інтродукційній діяльності, завдяки чому на сьогодні Ботанічний сад володіє багатим видовим складом рідкісних, ендемічних і реліктових видів (Лыпа, 1978; Жаренко, Бонецкий, Філатова, 1980; Ситник, Зиман, Мякушко, 1983; Заповідні території..., 2009; Осадча, Філатова, Азарова, Слюсаренко, 2011; Коваленко, Бондаренко, Немерцалова, Васильєва, 2017; Слюсаренко, Осадча, Азарова, Філатова, Чабан, 2017 та ін.). На превеликий жаль, парочія цього періоду не збереглась, що було зумовлено вимушеною вирубкою частини дерев дендропарку під час Другої світової війни для обігріву старовинної пальмової оранжереї з унікальною колекцією тропічних рослин.

У післявоєнний період відновлення втрачених колекцій та їх поповнення знову набуло системного характеру. Зокрема, завдяки реінтродукції *Parrotia persica* з 1955 р., на цей час «стару територію» ботанічного саду прикрашає сім середньовікових дерев цього виду (табл. 1; рис. 6, б).

Таблиця 1. Основні характеристики та біометричні параметри досліджуваних дерев *Parrotia persica* станом на осінь 2022 р.

Table 1. Main characteristics and biometric parameters of *Parrotia persica* trees in autumn 2022

№ дерева	Рік і джерело надходження	Отриманий матеріал	Рік і місце посадки в експозицію	Вік, років	Висота, м	Діаметри стовбурів (см), на висоті від поверхні ґрунту		Радіуси крони за сторонами світу, м	
						0,01 м	1,3 м	Північ Південь	Захід Схід
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Приморська посушлива кліматична зона України / Seaside arid climatic zone of Ukraine (м. Одеса. Територія Одеського ботанічного саду за адресою Французький бульвар, 87 / The city of Odesa. The territory of the Odesa Botanical Garden, 87 Frantsuzsky Bulvar; 46°26'31"N 30°46'08"E)									
1	1952, Азербайджан, Ленкоранський лісгосп → 1955, Україна, Ботанічний сад ім. акад. Фоміна, Київ	насіння / seeds → сіянець / seedling	1958, куртина 16	59	16,5	38	31, 12, 11	4,3 4,7	6,7 2,8

Продовж. табл. 1  
Continuation of Table 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	1969, Грузія, Тбіліський Ботанічний сад	насіння / seeds	1979, куртина 6	52	12,5	27	14, 14, 10	$\frac{4,3}{4,6}$	$\frac{4,5}{2,7}$
3	1969, Грузія, Тбіліський Ботанічний сад	насіння / seeds	1979, куртина 6	52	13,0	25	18	$\frac{4,7}{2,8}$	$\frac{2,3}{4,6}$
4	1969, Грузія, Тбіліський Ботанічний сад	насіння / seeds	1979, куртина 6	52	11,5	26	14, 14, 19, 16, 8, 9	$\frac{4,3}{4,9}$	$\frac{2,3}{4,5}$
5	1969, Грузія, Тбіліський Ботанічний сад	насіння / seeds	1979, куртина 6	52	13,0	30	13, 19, 10	$\frac{2,2}{4,5}$	$\frac{2,0}{4,8}$
6	1974, Узбекистан, Ташкентський ботанічний сад	насіння / seeds	1980, куртина 49	37	15,0	29	24	$\frac{5,0}{5,1}$	$\frac{5,4}{5,3}$
7	1986, Україна, Нац. ботанічний сад ім. М. М. Гришка, Київ	насіння / seeds	1987, куртина 53	35	13,0	25	26	$\frac{3,8}{3,9}$	$\frac{4,2}{3,5}$
Північно-західна достатньо зволожена кліматична зона України / North-western sufficiently humid climatic zone of Ukraine (Арборетум Ботанічного саду НЛТУ України, с. Страдч Яворівського р-ну Львівської області / Arboretum of the Botanical Garden of Ukrainian National Forestry University in the village of Stradch, Lviv region; 49°54'N 23°46'30"E)									
8	2007, XV Міжнародна виставка рослин, Варшава, Польща	Саджанець, 5 років / 5-year-old seedling	2010 – секція X, 2019 – пересадка на секцію IX	20	3,2	12, 10, 10, 9	4, 4, 4	$\frac{2,8}{2,9}$	$\frac{2,3}{2,8}$
9	2019, Україна, Одеський ботанічний сад	Саджанець, 5 років / 5-year-old seedling	2019, секція IX	7	2,0	3	1	$\frac{0,9}{0,7}$	$\frac{1,0}{0,6}$
10	2019, Україна, Одеський ботанічний сад	Саджанець, 5 років / 5-year-old seedling	2019, секція IX	7	1,8	3	1	$\frac{0,8}{0,7}$	$\frac{0,6}{0,8}$
11	2019, Україна, Одеський ботанічний сад	Саджанець, 5 років / 5-year-old seedling	2019, секція IX	7	2,4	3	1	$\frac{0,5}{0,7}$	$\frac{0,8}{0,8}$
12	2019, Україна, Одеський ботанічний сад	Саджанець, 5 років / 5-year-old seedling	2021, секція IX	7	1,6	2	–	$\frac{0,3}{0,4}$	$\frac{0,5}{0,4}$

Characteristics in columns: 1 – the number of a tree; 2 – the year of introduction and the source (1 – Azerbaijan, Lenkaran forest division → Ukraine, Kyiv, the O. V. Fomin Botanical Garden; 2-5 – Georgia, the Tbilisi Botanical Garden; 6 – Uzbekistan, Tashkent, the F. N. Rusanov Botanical Garden; 7 – Ukraine, Kyiv, the Hryshko National Botanical Garden; 8 – the XV-th International Exhibition “Green is life”, Warsaw, Poland; 9-12 – Ukraine, the Odesa Botanical Garden); 3 – material (seeds or seedling); 4 – the year of planting and section of territory; 5 – age, years; 6 – height of a tree, m; 7 – diameter of trunk near the surface of ground; 8 – diameter of trunk(s) at the height of 1,3 m; 9 – radius of top to north and to south; 10 – radius of top to west and to east.

Найстарший за віком екземпляр (дерево № 1) привезли сіянцем з Ботанічного саду ім. академіка О. В. Фоміна, де він, найімовірно, був вирощений з великої партії насіння, отриманої Центральним республіканським ботанічним садом АН УРСР з Ленкоранського лісгоспу Азербайджанської РСР у 1952 р. для створення фрагменту Талішських лісів у складі ботаніко-географічної ділянки «Кавказ» (Харкевич, 1966, с. 123). В 1958 р. саджанець висадили на куртині 16. Крона дерева починається на висоті 0,9 м; щорічно цвіте, але схоже насін-

ня дає рідко (рис. 6, с). На куртині 6 ростуть чотири дерева (№ 2-5), вирощені з насіння, зібраного в жовтні 1969 р. у Тбіліському ботанічному саду. Насіння висіяли 05.11.1969 р. у посівні ящики, а навесні 1970 р. з цілої партії зійшло лише чотири насінини. В 1979 р. саджанці висадили в експозицію; віддаль між деревами становить 2,0-2,5 м. У всіх дерев низько опущена крона, галузження починається на висоті 50-70 см, вони відзначаються рясним цвітінням, зав'язують велику кількість плодів, але схожого насіння не дають. Дерево № 6, яке росте на

куртині 49, вирощене з насіння, зібраного у Ташкентському ботанічному саду восени 1974 року. З декількох отриманих навесні наступного року сі-

янців в ботанічному саду залишено один, а чотири передано іншій природно-заповідній структурі. Цвіте щороку, зрідка дає поодинокі схожі насіння.

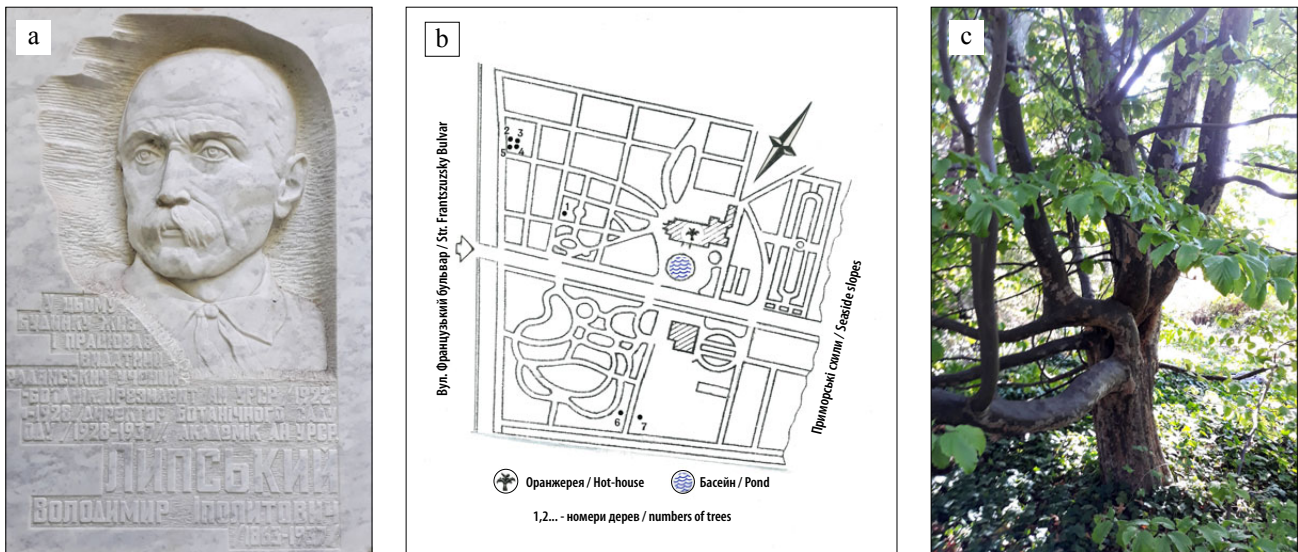


Рис. 6. Інтродукція *Parrotia persica* в Одеському ботанічному саду: а) меморіальна дошка на будинку, де жив і працював В. І. Липський (Французький бульвар, 87); б) план «старої території» з позначенням досліджуваних дерев; с) найстарший екземпляр *Parrotia persica* (дерево 1, фото 12.10.2022 р.)

Fig. 6. The introduction of *Parrotia persica* in the Odesa Botanical Garden: a) the memorial plaque on the house where V.I. Lipsky lived and worked (87, Frantsuzsky Bulvar); b) the plan of the Odesa Botanical Garden territory with the locations of *Parrotia* trees; c) the oldest *Parrotia* in the Odesa Botanical Garden (tree No. 1, photo dated October 12, 2022)

Наймолодший за віком екземпляр (дерево № 7) вирощене з насіння, отриманого у 1986 р. з Центрального ботанічного саду ім. М.М. Гришка в м. Києві. Партія нараховувала 85 шт. насінин. З усієї партії насіння, висіяної 03.12.1986 р., навесні наступного року зійшло три насінини. Один сіянець так і залишили в інтродукційному розсаднику (куртина 53), а два інших передали для озеленення м. Одеси. У генеративному періоді онтогенезу дерево зрідка давало поодинокі самосіви, а восени 2014 р. за випадковим збігом обставин (тривале зволоження ґрунту у зв'язку з пошкодженням системи поливу) рослина отримала достатню кількість вологи і змогла дати рясний урожай повноцінного схожого насіння. Як наслідок, навесні 2015 р. під деревом налічувалось 145 шт. самосіву, який 04.05.2015 р. висадили в парник для подальшого дорощування. Впродовж 2017-2020 рр. частину цих рослин передали в інші ботанічні наукові установи, частину – для озеленення м. Одеси, частину – залишили у власному розсаднику, а декілька екземплярів висадили на «новій території» ботанічного саду (останні рослини в цій публікації не розглядаються).

Ботанічний сад Національного лісотехнічного університету України створено у 1991 р. на основі трьох територій, дві з яких розташовані у межах м. Львова, а одна (арборетум) знаходиться в 20-ти км на північний захід від міста у с. Страдч Яворівського району Львівської області, 49°54'N 23°46'30"E (Заповідні території..., 2009). Саме на території арборетуму висаджено п'ять дерев *Par-*

*rotia persica* (див. табл. 1). Найстарший екземпляр (дерево № 8), було придбано у серпні 2007 р. на Міжнародній виставці рослин у Варшаві (Польща) саджанцем п'ятирічного віку. У 2010 р. рослину висадили в експозицію арборетуму на секцію X, а навесні 2019 р. пересадили на секцію IX (рис. 7, а). Станом на осінь 2022 р. рослина перебуває у віргінільному періоді онтогенезу, габітус крони куцоподібний, галузження починається від поверхні ґрунту (рис. 7, с). Інші чотири рослини (дерева № 9-12), отримані з насіння дерева № 7 Одеського Ботанічного саду, висаджено недалеко від парції № 8, в межах секції IX у 2019-2021 рр. таким чином, щоб всі дерева *Parrotia persica* знаходились на невеликій ділянці розміром 20×25 м і утворювали єдину експозицію (рис. 7, б). У складі колекції ботанічного саду є ще одна рослина залізного дерева невідомого походження, подарована спонсорами у 2021 р. і висаджена на території дендропарку по вул. Генерала Чупринки, 103 у м. Львові. У цій статті вона не розглядається.

**Результати (Results).** За кліматичними та фізико-географічними умовами досліджувані території двох ботанічних садів суттєво відрізняються. Згідно зі схемою кліматичного районування України І.Є. Бучинського (1960), територія м. Одеси належить до Приморської посушливої кліматичної зони з сухим спекотним літом, а Львівщина входить до Північно-західної достатньо зволоженої кліматичної зони з незначною амплітудою сезонних температур і помірно теплою зимою.

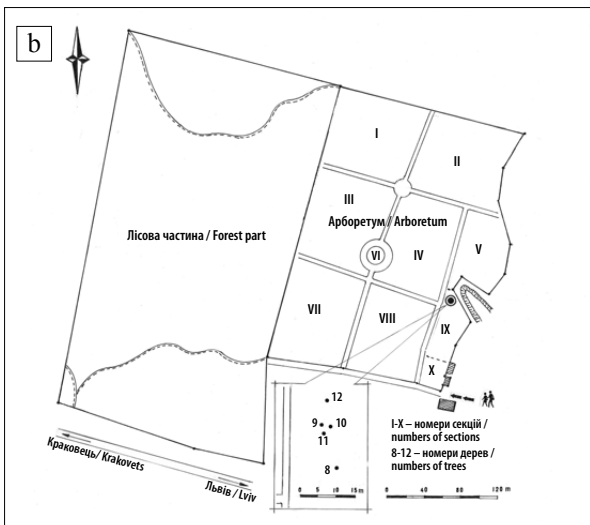


Рис. 7. Інтродукція *Parrotia persica* в арборетумі Ботанічного саду НЛТУ України на Розточчі:  
 а) пересадка дерева 8 з секції X (фото 08.04.2019 р.);  
 б) план території Ботанічного саду НЛТУ України на Розточчі з позначенням місцезростання дерев парочії;  
 в) дерево 8 на секції IX (фото 17.12.2020 р.)

Fig. 7. The introduction of *Parrotia persica* in the Arboretum of the Botanical Garden of UNFU:  
 а) the transplantation of tree No. 8 from section X (photo dated April 8, 2019); б) the plan of the territory of the Botanical Garden of UNFU in Ukrainian Roztochia with the locations of *Parrotia* trees; в) tree No. 8 at section IX (photo dated December 17, 2020)

За фізико-географічним районуванням України ботанічний сад м. Одеси належить до Приморського низинного степу, а арборетум НЛТУ України знаходиться в межах регіону Розточчя – частини Головного Європейського вододілу (Природа Львівської області, 1972; Ландшафти..., 1985; Grabowski et al., 2015; Стрямець та ін., 2021). З метою більш детального порівняння кліматів пунктів інтродукції парочії з кліматом її природного ареалу, окрім середніх річних температур і сум опадів, застосовували декілька інших найпоширеніших у кліматології показників (табл. 2).

Типи клімату за Кеппеном-Гейгером вказують на приналежність м. Одеси до континентального клімату зі спекотним літом і холодною зимою (Dfa) і певною тенденцією до степового клімату з холодною зимою (BSk), а Розточчя – до вологого континентального клімату (Dfb). Гідротермічний коефіцієнт Г. Т. Селянінова показує, що за період вегетації м. Одеса відзначається вдвічі гіршими умовами забезпечення рослин вологою (ГТК від 1,0 до 0,5 – зволоження недостатнє), ніж Розточчя (ГТК більше від 1,0 – зволоження достатнє). Коефіцієнт вологості клімату, визначений за формулою В. Д. Воробйова, підтверджує дуже суттєву різницю у вологості клімату між цими пунктами інтродукції. Фактор дощу за Р. Лангом свідчить про вдвічі гірші умови зволоження м. Одеси. Індекс аридності, розрахований за формулою де Мартона показує, що м. Одеса належить до напівсухого, а Розточчя – до дуже вологого клімату.

Очевидно, що умови зволоження у наведених нами районах основної і проміжної інтродукції *Parrotia persica*, суттєво відрізняються від таких у природному місцезростанні субтропічного вологого клімату із загальною кількістю опадів понад 1000 мм в оптимумі ареалу, половина з яких випадає наприкінці року, що зумовлює відмінності у рості і розвитку інтродукованих рослин (табл. 3).

Аналіз фенологічного розвитку середньовікових дерев *Parrotia persica* в Одеському ботанічному саду за багаторічний період спостережень підтверджує суттєву різницю у розвитку генеративних органів. Насамперед, це менш тривале цвітіння, яке значною мірою залежить від температурного режиму зимових місяців і може змінюватись в межах періоду трохи більшого ніж три тижні до понад двох місяців. Особливий вплив посухи проявляється у завершенні приросту пагонів в середині липня, а також у фенофазі опадання листя, яка має явно скорочений характер і майже повністю завершується наприкінці листопада – початку грудня. Лише в окремі роки до кінця зими – початку весни поодинокі листки зберігаються на дереві № 1, тоді як в умовах Розточчя парочія (дерево № 8) до кінця зими може утримувати 25-30% листя від його літньої кількості (рис. 8, а). Крім того, варто відзначити недостатнє визрівання насіння, яке навіть у випадку їхньої значної кількості на дереві має схожість на рівні 1-2%. Початок розвитку листя в обох



пунктах інтродукції відбувається майже на місяць пізніше, ніж в умовах природного ареалу, а його повний розвиток – на 3-5 тижнів пізніше, що зазвичай зумовлено конкретними погодними умовами весни.

Своєрідною біологічною особливістю паротії є наявність у природному ареалі повторного осіннього приросту. В умовах посушливої Одеси такий приріст цілком відсутній, а його заміри у па-

роції № 8 арборетуму на Розточчі у 2020-2022 рр. показали, що за достатньої кількості дощів у вересні (2021 р. – 104 мм; 2022 р. – 128 мм) частина пагонів верхньої половини крони може продовжувати розвиток, формуючи другий приріст з яскраво забарвленим молодим листям (рис. 8, b), навіть якщо річна сума опадів нижча від норми (2022 р. – 655 мм).

**Таблиця 2. Порівняння показників клімату природного ареалу *Parrotia persica*, досліджуваних районів інтродукції в Україні та проміжних пунктів інтродукції**

**Table 2. Comparison of climate indicators of the natural range of *Parrotia persica*, the study areas of introduction in Ukraine and intermediate points of introduction**

Метеостанція	Тип клімату за Кеппен-Гейгером	Середньорічна температура, °С	Сума річних опадів, мм	Сума опадів, мм за IX-XII	ГТК Селянінова за IV-X	Коефіцієнт вологості клімату за Воробйовим, W	Індекс аридності за де Мартоном, I <sub>дм</sub>	Фактор дощу за Лангом, f
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Північний Іран / Northern Iran								
Решт / Rasht	Cfa	15,8	1356	710	1,4	1,7	53	86
Сарі / Sari	Cfa	16,8	947	405	0,9	-1,1	35	56
Горган / Gorgan	Cfa→Csa	17,8	601	405	0,6	-3,3	22	34
Південно-східний Азербайджан / South-east Azerbaijan (Талиш – згідно даних Харкевича, 1966 / Talysh – according to Kharkevych, 1966)								
Ленкорань / Lenkaran	Cfa	14,1	1146	658	1,3	2,0	48	81
Талиш / Talysh	Cfa	9,1	1035	621	1,5	4,3	54	114
Досліджувані пункти інтродукції в Україні / The study points of introduction in Ukraine								
1. Приморська посушлива кліматична зона / Seaside arid climatic zone of Ukraine								
Одеса / Odesa	Dfa→BSk	11,3	470	158	0,7	-0,8	19	42
2. Північно-західна достатньо зволожена кліматична зона / North-western sufficiently humid climatic zone of Ukraine								
ПЗ «Розточчя» / Nature Reserve in Roztochia*	Dfb	9,1	744	211	1,6	2,8	40	82
Пункти проміжної інтродукції / The intermediate points of introduction								
Тбілісі, Грузія / Tbilisi, Georgia	Cfa→Csa	13,3	507	120	0,9	-1,4	22	38
Ташкент, Узбекистан / Tashkent, Uzbekistan	Csa→Dsa	14,8	444	134	0,3	-2,6	18	30
Київ, Україна / Kyiv, Ukraine	Dfb	9,0	618	196	1,2	1,3	33	67

\* по метеоданих за 2005-2020 рр., але для побудови кліматичної діаграми (рис. 2) використали дані 2011-2020 рр. з тенденцією зменшення кількості опадів у літне-осінній період (Стрямець та ін., 2021) / according to meteorological data for the 2005-2020 period, but to construct the climate diagram (Fig. 2), data from the 2011-2020 period were used with a tendency to decrease the amount of precipitation in the summer-autumn period (Striamets et al., 2021)

Climate indexes left-to-right: 1 – weather station, 2 – type of climate according to Köppen-Geiger, 3 – average annual temperatures, 4 – amount of annual precipitation, 5 – amount of precipitation in September-December, 6 – hydrothermal coefficient (HTC) according to Sielianinov’s method during the period of active vegetation, 7 – coefficient of climate humidity according to Vorobjov, 8 – index of aridity according to de Martonne, 9 – factor of rain according to Lang.

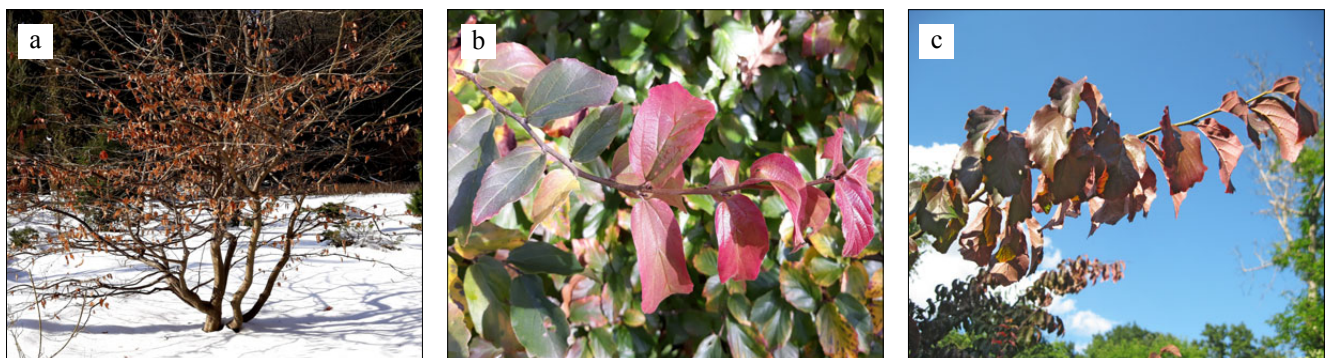
**Таблиця 3. Дати основних фенофаз *Parrotia persica* у природному ареалі та районах інтродукції Азербайджану і України (у чисельнику – декади, у знаменнику – місяці)**

**Table 3. Data of main phenological phases for *Parrotia persica* in the natural range of Azerbaijan and in the introduction points of Azerbaijan and Ukraine (the numerator – ten-day periods, the denominator – months)**

Пункти і об'єкти спостережень	Розвиток вегетативних органів					Розвиток генеративних органів				
	Початок розвитку листків	Повний розвиток листків	Завершення приростів пагонів		Листопад		Цвітіння			Дозрівання плодів
			1-го	2-го	початок	кінець	початок	кінець	к-сть днів	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Азербайджан / Azerbaijan (за даними І. Сафарова, 1962 / data according to Ibragim Safarov, 1962)										
1. Талишські гори, Південно-східний Азербайджан; природні ліси	3/III	1/IV	3/VI	3/IX-2/X	1/XII	3/XII-2/IV	3/I-1/II	1/IV	60-75	1-2/X
2. Північний Азербайджан; лісові культури з штучним поливом	2/IV	3/IV	3/VII	3/X	–	–	не цвітуть / lack of flowering			–
Україна / Ukraine										
3. Одеса, Ботсад ім. В.І. Липського	3/IV	2/V	3/VII-1/VIII	відсутній*	1-3/XI	1/XI-1/XII	1/II	3/III-1/IV	30-65	1/X
4. Львівська обл., с. Страдч, Ботсад НЛТУ України	2-3/IV	2/V	2-3/VII	2-3/X	2/XI	1-3/III	не цвітуть / lack of flowering			–
5. Київ, Нац. ботсад ім. Гришка (за Харкевичем, 1966)	1/V	–	–	–	1/XI	3/XI	не цвітуть / lack of flowering			–

«–» – дані відсутні / lack of data

Characteristics in columns: 1 – Points and subjects of observation (1. The Talysh Mountains, natural forests; 2. North Azerbaijan Seaside lowland, planted forests with irrigation; 3. The Odesa, Botanical Garden; 4. The Arboretum in Stradch, Lviv region; 5. Kyiv, the Hryshko National Botanical Garden, data according to Kharkievych, 1966). 2-7 – vegetative phenological phases (2 – active open of buds, 3 – totally formed leaves, 4 – end of the 1-st shoots increase, 5 – end of the 2-d shoots increase, \* – lack of increase, 6 – start fall of the leaves, 7 – end fall of the leaves). 8-11 – generative phenological phases (8 – start of flowering, 9 – end of flowering, 10 – period of flowering, days, 11 – ripening of fruits).



**Рис 8. Біологічні особливості *Parrotia persica* (дерево 8 в арборетумі Ботанічного саду НЛТУ України на Розточчі): а) збереження листя в зимовий період, фото 12.02.2023 р.; б) повторний осінній приріст, фото 28.10.2022 р.; в) яскравий літній колір приростів поточного року, фото 27.07.2017 р.**

**Fig. 8. The biological features of *Parrotia persica* (tree No. 8 in the Arboretum of the Botanical Garden of UNFU in Ukrainian Roztochia): a) remained foliage in winter, photo dated February 12, 2023; b) secondary autumn growth of shoots, photo dated October 28, 2022; c) summer color of first growth of shoots, photo dated July 27, 2017**

Спостереження за розвитком досліджуваних дерев *Parrotia persica* вказують на їхню стійкість до несприятливих абіотичних факторів. Одними із основних показників для інтродукованих з півдня рослин вважається зимостійкість або ступінь підмерзання (Меженський, 2007). При її оцінюванні за шкалою М. А. Кохна і О. М. Курдюка (1994) парочія персидська в м. Одесі характеризується як цілком зимостійка, а в умовах Розточчя – як недостатньо зимостійка з частковим підмерзанням однорічних пагонів. Оскільки для залізного дерева в умовах досліджуваних кліматичних зон України, особливо у Приморській посушливій, вагомішого значення, ніж температура, набуває волога, невід’ємною складовою аналізу успішності інтродукції потрібно вважати ступінь посухостійкості. Для оцінювання цього показника використали методику Нікітського ботанічного саду, де рослини знаходяться у критично несприятливих гідрологічних умовах (Каталог

дендрологічних колекцій..., 1970). Відповідно до цієї методики, дерева в Одеському ботанічному саду характеризуються як «нестійкі до посухи», а дерево № 8 в арборетумі НЛТУ України – як «середньо посухостійке» (табл. 4). Особливо цінними є результати порівняльного вивчення досліджуваних дерев за методикою В. І. Некрасова (1980), яка за наявності відповідної документації (а така у багатьох випадках на жаль відсутня) дає змогу надати їм характеристику в будь який період онтогенезу і прослідкувати «родовід» кожного дерева впродовж попередніх поколінь. Згідно опрацьованих архівних даних, серед семи дерев Одеського ботанічного саду є один інтродуцент першого покоління (дерево номер 1) та шість репродуктивних першого і другого поколінь; першоджерелом інтродукції всіх дерев є природний ареал (Талишські гори Азербайджану), а репродуктиви вирощені з насіння відомого походження, отриманого в інших ботанічних садах.

**Таблиця 4. Основні характеристики успішності інтродукції досліджуваних дерев *Parrotia persica* у розрізі зон інтродукційних можливостей в Україні за М. А. Кохном і О. М. Курдюком**

**Table 4. Main characteristics of successful introduction of *Parrotia persica* trees in the context of zones of introduction possibilities in Ukraine according to N. Kokhno & A. Kurdiuk**

№ дерева	Вік, років	Місце інтродуцента (репродукцента) в акліматизаційному процесі за Некрасовим*	Період онтогенезу	Зимостійкість за Кохном і Курдюком	Посухостійкість за методикою Нікітського ботанічного саду	Ступінь успішн. інтродукц. за Кохном і Курдюком, акліматиз. число
1	2	3	4	5	6	7
Зона обмеженої інтродукції деревних рослин, Приморський інтродукційний район (м. Одеса, Ботанічний сад ім. В. І. Липського) / Zone of limited introduction, Seaside introduction district (Odesa, the V. I. Lipsky Botanical Garden)						
1	59	I <sub>59</sub> CAГ III	генеративний (g <sub>2</sub> )	5	+	85
2-5	52	P <sup>1</sup> <sub>52</sub> СГ III (I <sub>7</sub> A <sub>1</sub> СГ V)	генеративний (g <sub>2</sub> )	5	+	80
6	37	P <sup>1</sup> <sub>37</sub> СЗ II (I <sub>7</sub> A <sub>1</sub> СЗ IV)	генеративний (g <sub>2</sub> )	5	+	80
7	35	P <sup>2</sup> <sub>35</sub> СЗ IV (I <sub>34</sub> A <sub>1</sub> СЗ V)	генеративний (g <sub>2</sub> )	5	+	85
Зона широкої інтродукції деревних рослин, Західний інтродукційний район (с. Страдч Львівської області, арборетум Ботанічного саду НЛТУ України) / Zone of wide introduction, West introduction district (Stradch, Lviv region, Arboretum of the Botanical Garden of Ukrainian National Forestry University)						
8	29	I <sub>20</sub> A <sub>n</sub> Ц	віргінільний (v)	4	++	66
9-12	7	P <sup>3</sup> <sub>7</sub> ЦГ (I <sub>29</sub> A <sub>2</sub> СГ IV)	віргінільний (im→v)	4	++	61

\* – умовні позначення індексів: I<sub>59</sub> – рослина первинної інтродукції віком 59 років; С – розмноження з насіння; А<sub>1</sub> – первинне джерело інтродукції; А<sub>2</sub> – вторинне джерело інтродукції; А<sub>n</sub> – невідоме, або «енне» джерело інтродукції; P<sup>1</sup><sub>37</sub> – репродуктивна рослина першого покоління віком 37 років; P<sup>2</sup><sub>35</sub> – репродуктивна рослина другого покоління віком 35 років; Г – вирощування у відкритому ґрунті; З – вирощування у закритому ґрунті; Ц – перенос цілої рослини; III – цвіте, але насіння не дає; IV – цвіте, але насіння можна отримати при штучному сприянні; V – дає насіння у сприятливі роки; в дужках наведено інформацію про материнську рослину.

Characteristics in columns: 1 – No. of a tree; 2 – age of a tree; 2 – place of a tree in the acclimatization process according to V. Nekrasov (\* indexes: I<sub>59</sub> – plant of the 1-st introduction at the age of 59, С – propagation by seeds, А<sub>1</sub> – the 1-st source of introduction, А<sub>2</sub> – the 2-d source of introduction, А<sub>n</sub> – the “n” or unknown source of introduction, P<sup>1</sup><sub>37</sub> – reproduction plant of the 1-st generation at the age of 37, P<sup>2</sup><sub>35</sub> – reproduction plant of the 2-d generation at the age of 35, Г – growing in the outdoor area without cover, З – growing under the protective cover, Ц – introduction by transplantation seedling, III – flowering, but does not produce seeds (without seeds), IV – flowering plants but seeds can be obtained only by special help, V – produces seeds in favorable years; information about the maternal plant is given in brackets; 4 – period of ontogeny; 5 – winter hardiness according to Kokhno & Kurdiuk; 6 – drought-resistance according to the Nikita Botanical Garden method; 7 – appraisal of acclimatization according to Kokhno & Kurdiuk.

**Дискусія (Discussion).** Виявляючи достатньо високу пластичність і здатність до пристосування у змінних умовах зовнішнього середовища, залізне дерево, як і інші реліктові види третинного періоду, відзначається спадковими рисами, які властиві видам субтропічного клімату. Однією із найхарактерніших біологічних особливостей цього деревного виду є тривале збереження старих листків у зимовий період після завершення вегетації. Таке стійке і тривале збереження листя, як вважає І. Сафаров (1962), дає підставу зробити припущення, що у третинному періоді парочія була вічно-зеленою, але погіршення кліматичних умов сприяло її формуванню як листопадного виду. Для парочії персидської, як деревного виду субтропічного клімату, тривалість листопаду істотно залежить від екологічних умов. За результатами досліджень І. Сафарова (1962) і в лісах Талишу, і за межами природного ареалу тривале збереження листків аж до квітня притаманне деревам у кращих мікрокліматичних умовах (природні деревостани на захищених від вітру елементах рельєфу, лісові культури зі штучним поливом), а швидкий листопад спостерігався у дерев, затінених верхнім ярусом або заселених омелою. На досліджуваних об'єктах в Україні період листопаду залежить від погодних умов. Так, в м. Одесі листопад завершується у першій декаді грудня, а в умовах Розточчя може тривати до останньої декади березня.

Серед інших спадкових ознак у процесі інтродукції особливо важливими є вибагливість до тепла і вологи. Тому, розглядаючи напрямок інтродукції *Parrotia persica* з вологих субтропіків Талишських гір до Приморської посушливої кліматичної зони України варто враховувати не стільки географічний, скільки екологічний вектор. Останній, згідно теоретичних поглядів Г.М. Зайцева (1988), вважається *негативною інтродукцією*, як до температури, так і до опадів, тому що обидва ці фактори в пункті інтродукції кількісно зменшились (див. табл. 2). Наочним прикладом такого «негативу» є порівняння кліматичних діаграм природного ареалу і пунктів інтродукції, побудованих за методом географа і кліматолога Г. Тейлора (Jonson, 1921; Асадулаев та ін., 2013; O'Brien, 2015), які відображають хід річних температур та опадів за місяцями без застосування редуції кількості опадів (див. рис. 2).

Як відзначає переважна більшість дослідників, інтродуковані рослини майже завжди знаходяться у стресових умовах росту (за постійної дії незвичних температур, вологості, фотоперіоду, тощо), а тривалі спостереження багатьох авторів свідчать, що адаптація до одного стресового фактору (наприклад, до низьких температур), не тільки не підвищує, а навпаки, знижує стійкість до дії інших факторів. Вірогідно, що успіх інтродукції виду насаперед буде залежати від того фактору, який знаходиться у мінімумі, а в нашому випадку для *Parrotia persica* – від умов зволоження. Однак, потрібно відрізнити виживання *Parrotia persica* в умовах «*ex situ*» об'єкту природно-заповідного фонду посуш-

ливого Півдня України, де волога хоча і є основним лімітуючим критичним фактором, підлягає частковому регулюванню (на відміну від температури, вітру, інсоляції) за рахунок додаткового поливу в періоди дефіциту опадів. Саме за рахунок додаткового зволоження в Одеському ботанічному саду дерево № 7 у 2014 р. дало врожай повноцінного схожого насіння (див. табл. 1, текст на ст. 17). А при застосуванні штучного поливу в Ташкентському ботанічному саду залізне дерево росте значно швидше, ніж на батьківщині (Славкіна, 1968).

Отже, культивений інтродукційний ареал за Б.М. Головкіним (або ж штучний чи вторинний за визначеннями інших авторів), на відміну від природного, може відзначатись комплексом додаткових ознак, які пов'язані з активним впливом людини на вирощуванні рослини за допомогою системи агротехнічних заходів (підживлення, полив, притінення, укриття на зиму надземних частин і кореневих систем), які вдосконалюються в процесі тривалих досліджень. Напевно, саме через відсутність такого досвіду О.Л. Липа у 1952 р. відзначав, що в умовах України залізному дереву властиві дуже повільний пригнічений ріст, переважно через недостатню вологість повітря, низька зимостійкість і тому цей вид може мати лише обмежене значення (*перший ступінь акліматизації* – А<sub>1</sub>).

Видатний болгарський дендролог і ландшафтний архітектор Л. Стойчев (1962) рекомендував парочію тільки для південних районів своєї країни, де у віці 50 років її висота становить 8 м, що значно гірше, ніж за результатами інтродукції в умовах ботанічного саду м. Одеси (див. табл. 1).

Однією із першопричин інтродукції *Parrotia persica* до ботанічних садів була її виняткова декоративність – ефектна осіння зміна кольорів листя від жовто-помаранчевих до пурпурно-шарлахових. Саме завдяки цій ознаці парочія увійшла в теорію і практику ландшафтного дизайну як декоративно-листяна порода. Але, окрім осіннього аспекту, частині рослин залізного дерева властиве яскраве забарвлення молодих листків на приростах поточного року, яке може зберігатись як впродовж всього літа, так і на початку осені (рис. 8, b, c). Природа цього явища ще не цілком з'ясована і, вірогідно, залежить від мікрокліматичних показників. Так, в умовах Розточчя дерево № 8 у 2017-2018 рр. зберігало особливо яскравий колір листя від кінця травня до кінця жовтня, що в сумі становило 150-160 днів (Прикладівська, 2017) і могло бути зумовлене значною сумою опадів років попередньої вегетації (2016 р. – 866 мм, 2017 р. – 778 мм). Після пересадки у 2019 р. рослина частково опинилась під кронами високих дерев, в гірших мікрокліматичних умовах освітлення і зволоження, а також з гіршою за попередній період сумою опадів (2018 р. – 662 мм, 2019 р. – 601 мм) і, ймовірно, саме це зумовило слабо помітний червоний літній колір молодих приростів. На можливість втрати осіннього забарвлення листя у пригнічених і затінених дерев цього виду вказував G. Krüssmann (1985).

Уникаючи дискусії стосовно теоретичних аспектів і суті терміну *акліматизація*, але виходячи з необхідності його використання для оцінювання практичних результатів успішності інтродукції, вважаємо за доцільне навести декілька різних поглядів на цю проблему. Так, значна частина дослідників вважає акліматизацію процесом пристосування рослинних організмів до умов нового, відмінного від природного ареалу, середовища і приділяє основну увагу адаптаційним аспектам, зокрема і за активного втручання людини (Ч. Дарвін, Е. Регель, А. М. Краснов, І. В. Мічурін, О. П. Ільїнський, В. П. Малєєв, С. Я. Соколов, Ф. М. Русанов, І. О. Базилевська та ін.). Але існують і протилежні думки, зокрема Є. В. Вульф фактично заперечував можливість акліматизації рослин людиною; Г. М. Зайцев (1983) дотримується думки, що реакцію рослин на клімат не варто називати ані акліматизацією, ані пристосуванням і можлива лише генетична акліматизація в процесі філогенезу, а за значних розходжень екологічних умов природного ареалу і місця інтродукції реакція інтродуцента на клімат не є пристосуванням і має лише захисний, переважно патологічний характер.

Стосовно значення інтродукованих рослин як маточників вихідного матеріалу для наступної інтродукції в нові райони, єдиної думки не існує. Такі провідні інтродуктори як П. І. Лапін і Ф. М. Русанов віддавали перевагу первинній інтродукції з природного ареалу, бо вважали її генетично багатшою, на відміну від М. О. Авроріна і О. М. Корміліцина для яких насіння, отримане від виду за межами своєї батьківщини у вторинному ареалі, для подальшої інтродукції має першочергове значення. О. Л. Липа (1977) переконаний, що найнадійнішим методом акліматизації є вирощування екзотів з насіння безпосередньо в пункті нової інтродукції. На цьому положенні він обґрунтував теорію ступінчастої акліматизації або метод географічних ступенів. Наочно побачити схему такого ступінчастого переміщення виду можна за допомогою кліматичних діаграм Г. Тейлора з відображенням ходу річних температур і опадів за місяцями (рис. 9). У нашому випадку для залізного дерева на Півдні України, це стрибкоподібні зміни клімату – від вологого субтропічного (Cfa) в природному ареалі Азербайджану до кліматів у пунктах проміжної інтродукції: вологого субтропічного з тенденцією до середземноморського у Тбілісі (Cfa→Csa); середземноморського з тенденцією до континентального з сухим літом і переважанням зимових опадів у вигляді снігу в Ташкенті (Csa→Dsa); до вологого континентального в Києві (Dfb) і, врешті, до клімату континентального зі спекотним літом і холодною зимою та певною тенденцією до степового клімату в кінцевому пункті інтродукції – м. Одесі (Dfa→BSk). Дані табл. 2 основних показників кліматів та їхня ілюстрація за допомогою кліматичних діаграм (див. рис. 2, 9) свідчать, що найважливішим несприятливим екологічним фактором, який визначає успіх інтродукції *Parrotia persica* на Півдні України, ви-

ступає волога на фоні високих літніх температур. І хоча більшість авторів вважають одним із основних критеріїв успішності інтродукції екзотів їхню здатність до насінного відновлення, в нашому випадку, коли залізне дерево становить інтерес виключно як декоративно-листяна порода з цікавими корою і габітусом крони та стабільним щорічним цвітінням, генеративну здатність можна не вважати пріоритетною ознакою з погляду визнання перспективності цього деревного виду для подальшого впровадження. Зокрема О. Л. Липа, підсумовуючи результати тривалого періоду інтродукції декоративних деревовидних рослин в Україні, зарахував *Parrotia persica* до числа 36-ти рідкісних і цінних видів покритонасінних, які підлягають індивідуальній охороні, відзначивши факти її успішної інтродукції в Ялті, Одесі, Києві (Липа, 1978).

**Висновки (Conclusion).** *Parrotia persica* – вологолюбний і теплолюбний третинний релікт Гірканської флористичної області з обмеженим ареалом у Північному Ірані та Південно-східному Азербайджані. Незважаючи на значну відмінність екологічних умов Гірканіки та України, активні спроби інтродукції *Parrotia persica* на територію останньої розпочато у першій половині ХХ ст., завдяки чому вже напередодні Другої світової війни цей рідкісний екзот входив до складу дендрологічних колекцій в Одесі, Великих Боковеньках, Дніпропетровську, Києві (Липа, 1952, 1978; Липа, 1977).

Аналіз успішності інтродукції *Parrotia persica*, здійснений на основі вивчення особливостей росту, фенологічного розвитку, здатності до розмноження, стійкості до основних факторів клімату із застосуванням різноманітних шкал і таблиць (Липа, 1977; Некрасов, 1980; Кохно, Курдюк, 1994; Меженський, 2007 та ін.), дає підстави зробити наступні висновки: 1) відповідно до розгорнутої шкали оцінки ступенів акліматизації О. Л. Липи, залізне дерево на сучасному етапі інтродукції в Одеському ботанічному саду, на відміну від попередньої оцінки виду цим автором у 1952 р. (A<sub>1</sub> – перший ступінь акліматизації: див. текст на ст. 22), потрібно оцінити як рослину *третього ступеня акліматизації* – A<sub>3</sub> (розвивається нормально, зазвичай не підмерзає, регулярно цвіте, плодоносить, але насіння майже завжди втрачає схожість); 2) оцінювання зимостійкості і посухостійкості показало, що в м. Одесі цей вид цілком зимостійкий, але «не стійкий до посухи»; на Розточчі ж частково підмерзають однорічні пагони, а стосовно посухи вид визначено як «середньо посухостійкий»; 3) високі акліматизаційні числа за М. А. Кохном та О. М. Курдюком свідчать про «добру акліматизацію».

З результатів попередніх досліджень стану дерев *Parrotia persica* в умовах Українського Розточчя впливає, що вологий клімат останнього з незначною амплітудою сезонних температур, помірно теплим літом і м'якою зимою є досить сприятливим для інтродукції виду, забезпечує успішний ріст і розвиток вегетативних органів, а тому подальше впровадження залізного дерева в цьому регіоні можна вважати доцільним і обґрунтованим.

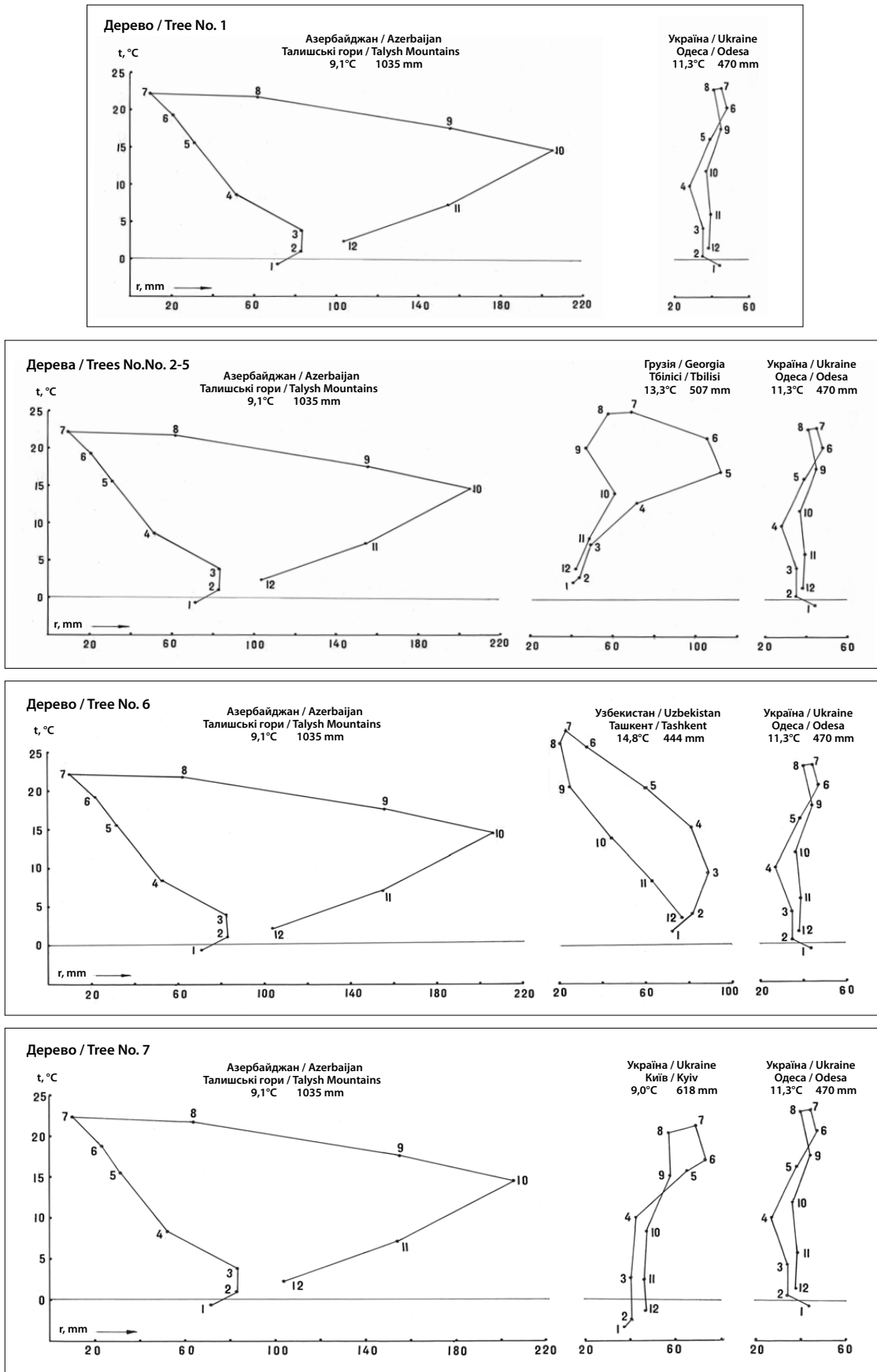


Рис. 9. Схематичне зображення ступінчастої акліматизації дерев *Parrotia persica* в Одеському ботанічному саду за допомогою кліматичних діаграм Г. Тейлора. 1-12 – місяці року

Fig. 9. Schematic representation of introduction stages (step by step) for *Parrotia persica* trees in the Odesa Botanical Garden using G. Taylor's climographs. 1-12 – months of the year

Загалом *Parrotia persica* відзначається досить високою життєздатністю, доволі непогано переносять умови культури північніше природного ареалу, є перспективною декоративною рослиною для садово-паркового будівництва та озеленення як у Приморській посушливій, так і в Північно-західній достатньо зволоженої кліматичних зонах України. Основними вагомими причинами її обмеженого використання потрібно вважати недостатню популяризацію, складнощі з отриманням матеріалу для розмноження та його вирощуванням і, як наслідок, відсутність саджанців власного виробництва.

**Подяки (Acknowledgements).** Авторки висловлюють щирю вдячність польським дендрологам: науковому співробітнику Гербарію (KOR) Інституту Дендрології ПАН в Курніку, доктору Петру Косіньському; професору, доктору габілітованому Природничого Університету в Познані Владиславу Данелевічу; члену Польського Товариства Дендрологічного і Британського Товариства Вимірювання Дерев (*The Tree Register UK*) Кшиштофу Борковському за сприяння в ознайомленні з дослідженнями *Parrotia persica* на території Ірану професором Казімежем Бровічем – видатним польським дендрологом, всесвітньо визнаним дослідником флори південно-східної Азії. Авторки також вдячні колективу Гербарію (LW) Львівського національного університету імені Івана Франка за можливість скористатись обладнанням Гербарію для фотографування гербарних зразків.

### Список літератури (References)

- Асадулаев, З. М., Рамазанова, З. Р., Садыкова, Г. А. (2013). Сравнительная оценка климатодиаграмм и их модификаций при интерпретации ботанических исследований. *Вестник Дагестанского научного центра. Химия и биология*, 50, 42-48 [Asadullaev, Z. M., Ramazanova, Z. R., & Sadykova, G. A. (2013). Comparative evaluation of climographs and their modifications in the interpretation of botanical studies. *Bulletin of Daghestan Scientific Center. Chemistry and Biology*, 50, 42-48. Retrieved from [www.//vestnikdns.ru/IssSources/50/Asadullaev.pdf](http://www.//vestnikdns.ru/IssSources/50/Asadullaev.pdf)] (in Russian)
- Блютген, И. (1973). *Климаты земного шара. Т. 2.* Москва: Прогресс [Blüthgen, J. (1973). *Climate of the Globe. V. 2.* Moscow: Progress] (in Russian)
- Бучинский, И. Е. (1960). *Климат Украины.* Ленинград: Госметеиздат [Buchinskii, I. E. (1960). *Climate of Ukraine.* Leningrad: State Meteorological Publishing] (in Russian)
- Гирканский заповедник (1990). В кн.: *Заповедники СССР. Заповедники Кавказа* (с. 235-244). Москва: Мысль [Hircanian Nature Reserve (1990). In *Nature reserves of USSR. Nature reserves of Caucasus* (pp. 235-244). Moscow: Thought] (in Russian)
- Головкин, Б. Н. (1988). *Культурный ареал растений.* Москва: Наука [Golovkin, B. N. (1988). *Cultigenic area of plants.* Moscow: Science] (in Russian)
- Дажо, Р. (1975). *Основы экологии.* Москва: Прогресс [Dajoz, R. (1975). *Basis of Ecology.* Moscow: Progress] (in Russian)
- Жаренко, А. З., Бонецкий, А. С., Филатова, С. А. (1980). *Ботанический сад Одесского университета.* Киев-Одесса: Вища школа [Zharenko, A. Z., Bonetskii, A. S., & Filatova, S. A. (1980). *Botanical Garden of the Odesa University.* Kyiv-Odesa: Higher school] (in Russian)
- Зайцев, Г. Н. (1983). *Оптimum и норма в интродукции растений.* Москва: Наука [Zajtsev, G. N. (1983). *Optimum and standard in introduction of plants.* Moscow: Science] (in Russian)
- Заповідні території України. Ботанічні сади і дендропарки.* (2009). Київ: ТОВ «Майстерня книги» [*Protected territories of Ukraine. Botanical gardens and Arboretums.* (2009). Kyiv: Workshop of books] (in Ukrainian)
- Каталог дендрологических коллекций арборетума Государственного Никитского ботанического сада.* (1970). Симферополь: Таврида [*Catalogue of the dendrology collections of arboretum of the State Nikita Botanical Garden.* (1970). Simferopol: Tavrida] (in Russian)
- Коваленко, С. Г., Бондаренко, О. Ю., Немерцалова, В. В., Васильева, Т. В. (2017). Володимир Іполитович Липський – видатний ботанік, флорист, директор Одеського ботанічного саду. *Генофонд колекцій ботанічних садів і дендропарків – запорука сталих фітоценозів в умовах кліматичних змін:* збірка статей Міжнарод. наук. конф., присвяч. 150-річчю Ботанічного саду ім. акад. В. І. Липського Одеського нац. ун-ту ім. І. І. Мечникова (Одеса, 19-21 вересня 2017 р.), 249-253. Одеса: Одеський національний ун-т [Kovalenko, S. G., Bondarenko, O. Yu., Nemertsalova, V. V., & Vasylyeva, T. V. (2017). Volodymyr Ipolitovych Lipsky – a famous botanist, florist, director of the Odesa Botanical Garden. In *The Gene pool of the Botanical gardens and Arboretums collection – the key to sustainable phytocenosis in the context of climate change*, 249-253. Odesa, Ukraine] (in Ukrainian)
- Кохно, Н. А., Курдюк, А. М. (1994). *Теоретические основы и опыт интродукции древесных растений в Украине.* Киев: Наукова думка [Khohno, N. A., & Khurdiuk, A. M. (1994). *Theoretic basis and experience of woody plant introduction in Ukraine.* Kyiv: Science Thought] (in Russian)
- Лапин, П. И. (1967). Сезонный ритм развития древесных растений и его значение для интродукции. *Бюллетень ГБС*, 65, 13-18 [Lapin, P. I. (1967). Season rhythm of woody plants and its importance for introduction. *Bulletin of General Botanical Garden*, 65, 13-18] (in Russian)
- Липа, О. Л. (1977). *Дендрологія з основами акліматизації.* Київ: Вища школа [Lypa, A. L. (1977). *Dendrology with basis of acclimatization.* Kyiv: Higher School] (in Ukrainian)
- Лыпа, А. Л. (1952). Дендрологические богатства Украинской ССР и их использование. В кн.:

- Озеленение населенных мест (с. 9-521); под ред. А. И. Барбарича. Киев: Изд-во Академии архитектуры Украинской ССР [Лура, А. Л. (1952). Dendrology riches of Ukrainian SSR and their use. In A. I. Barbarich (Ed.), *Creating of green territory in populated areas* (pp. 9-521). Kyiv: Publishing of Architectural Academy of Ukrainian SSR] (in Russian)
- Лыпа, А. Л. (1978). *Интродукция и акклиматизация древесных растений на Украине*. Киев: Вища школа [Лура, А. Л. (1978). *Introduction and acclimatization of woody plants in Ukraine*. Kyiv: Higher school] (in Russian)
- Меженський, В. М. (2007). Уніфікування шкал оцінок, що застосовуються при інтродукції деревних рослин. *Інтродукція рослин*, 4, 26-37 [Mezhen'skii, V. M. (2007). Unification of appraisals for introduction of woody plants. *Introduction of plants*, 4, 26-36] (in Ukrainian)
- Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР* (1975). Москва: ГБС [Methods of phenology observation in Botanical gardens of USSR. (1975). Moscow: General Botanical Garden] (in Russian)
- Некрасов, В. И. (1980). *Актуальные вопросы развития теории акклиматизации растений*. Москва: Наука [Nekrasov, V. I. (1980). *Topical problems of the development of the plant acclimatization theory*. Moscow: Science] (in Russian)
- Осадча, Л. П., Філатова, С. О., Азарова, Л. В., Слюсаренко, О. М. (2011). Інтродукція *Metasequoia glyptostroboides* Hu et Cheng у Ботанічному саду Одеського національного університету. *Матеріали XIII з'їзду Українського ботанічного товариства* (Львів, 19-23 вересня 2011 р.), 390. Львів: Українське ботанічне товариство [Osadcha, L. P., Filatova, S. O., Azarova, L. V., & Sliusarenko, O. M. (2011). Introduction of *Metasequoia glyptostroboides* Hu et Cheng in Botanical Garden of Odesa National university. In *Papers of the XIII-th Congress of Ukrainian Botanical Society*, 390. Lviv, Ukraine. Lviv: Ukrainian Botanical Society] (in Ukrainian)
- Прикладівська, Т. (2017). Онтогенетичні аспекти декоративності *Parrotia persica* в умовах Українського Розточчя. *Біологічні студії*, 11(3-4), 36-37 [Prykladiv'ska, T. (2017). Ontogenetic aspects of *Parrotia persica* ornamental foliage at Ukrainian Roztochia region. *Studia biologica*, 11(3-4), 36-37] (in Ukrainian)
- Природа Львівської області* (1972). Львів: Вид-во Львівського університету [Nature of Lviv region (1972). Lviv: Lviv University Publishing Office] (in Ukrainian)
- Природа Украинской ССР. Ландшафты и физико-географическое районирование*. (1985). Отв. ред. А. М. Маринич. Киев: Наукова думка [Nature of Ukrainian SSR. Landscape and physiographical district. (1985). (Ed. A. M. Marinich). Kyiv: Science Thought] (in Russian)
- Сафаров, И. С. (1962). *Важнейшие древесные третичные реликты Азербайджана*. Баку: Изд-во Академии наук Азербайджанской ССР [Safarov, I. S. (1962). *The most important woody tertiary relicts of Azerbaijan*. Baku: Publishing of Academy of Science of Azerbaijan SSR] (in Russian)
- Селянинов, Г. Т. (1937). Методика сельскохозяйственной характеристики климата. В кн.: *Мировой агро-климатический справочник* (с. 5-27). Ленинград-Москва: Гидрометеоздат [Sielianinov, G. T. (1937). Method for Agricultural Characteristic of Climate. In *World Agricultural and Climate Guide* (pp. 5-27). Leningrad-Moscow: Hydrometeorological Publishing] (in Russian)
- Сикюра, И. И., Сырица, Л. П. (1990). *Рекомендации по изучению онтогенеза интродуцированных растений в ботанических садах СССР*. Киев: ЦРБС АН УССР [Sikura, I. I., & Syritsa, L. P. (1990). *Recommendations for studying ontogeny of introduced plants in Botanical gardens of USSR*. Kyiv: Central Botanical Garden of Ukrainian SSR Academy of Science] (in Russian)
- Ситник, К. М., Зиман, С. М., Мякушко, Т. Я. (1983). Володимир Іполітович Липський (до 120-річчя з дня народження). *Український ботанічний журнал* 40(5), 97-99 [Sytnyk, K. M., Zyman, S. M., & Miakushko, T. Ya. (1983). Volodymyr Ipolitovych Lypskii (to the 120-th anniversary of birthday). *Ukrainian Botanical Journal*, 40(5), 97-98] (in Ukrainian)
- Славкіна, Т. І., Мавжудов, А. А., Максимова, Г. В. (1968). *Деревья и кустарники Европейско-Кавказской части дендропарка Ботанического сада АН УзССР*. Ташкент: Фан [Slavkina, T. I., Mavzhudov, A. A., & Maksimova, G. V. (1968). *Trees and Shrubs of European-Caucasus part of arboretum of the Botanical Garden of the Academy of Science of Uzbek SSR*. Tashkent: Fan] (in Russian)
- Слюсаренко, О. М., Осадча, Л. П., Азарова, Л. В., Філатова, С. О., Чабан, К. В. (2017). *Інтродуценти ботанічного саду. Покритонасінні*. Одеса: Одеський національний ун-т [Sliusarenko, O. M., Osadcha, L. P., Azarova, L. V., Filatova, S. O., & Chaban, K. V. (2017). *Introduced plant of Botanical Garden. Broad-leaved plants*. Odesa: Odesa National University] (in Ukrainian)
- Соколов, С. Я. (1954). Парротия – *Parrotia* С. А. М. В кн.: *Деревья и кустарники СССР*, Т. 3 (с. 233-235). Москва-Ленинград: Из-во Академии наук СССР [Sokolov, S. Ya. (1954). *Parrotia – Parrotia* С. А. М. In *Trees and Shrubs of USSR*, Vol. 3 (pp. 233-235). Moscow-Leningrad: Publishing of Academy of Science of USSR] (in Russian)
- Стойчев, Л. И. (1962). *Парковое и ландшафтное искусство*. София: Земиздат [Stoichev, L. (1962). *Park and Landscape Art*. Sofia: Agricultural Publishing] (in Russian)
- Стрямець, Г. В., Прикладівська, Т. Р., Гребельна, В. О., Скобало, О. С., Ференц, Н. М. (2021). Оцінка кліматичних тенденцій в Українському Розточчі за результатами динаміки плювіотермічних умов. *Наукові праці Лісівничої академії наук України*, 23, 130-151 [Stryamets, H., Prykladiv'ska, T., Hrebelsna, V., Skobalo, V., & Ferents, N. (2021). The appraisal of climate trends in the Ukrainian Roztochia on the basis of pluviothermal conditions. *Proceedings of the*



- Forestry Academy of Sciences of Ukraine*, 23, 130-151. <https://doi.org/10.15421/412134> (in Ukrainian)
- Харкевич, С. С. (1966). *Полезные растения природной флоры Кавказа и их интродукция на Украине*. Киев: Наукова думка [Kharkevich, S. S. (1966). *Useful plants of natural flora of the Caucasus and their introduction in Ukraine*. Kyiv: Science Thought] (in Russian)
- Andrews, S. (2007). Tree of the Year: Parrotia. *Yearbook of International Dendrology Society*, 6-37. Retrieved from [https://wildgardening.de/wp-content/uploads/2012/09/IDS\\_07TreeoftheYear.pdf](https://wildgardening.de/wp-content/uploads/2012/09/IDS_07TreeoftheYear.pdf)
- Bibalani, G. H., Majnonian, B., Adeli, E., & Sanii, H. (2006). Slope stabilization with *Gleditsia caspica* and *Parrotia persica*. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 2(4), 381-385. Retrieved from [https://www.researchgate.net/publication/43562849\\_Slope\\_stabilization\\_with\\_Gleditsia\\_caspica\\_and\\_Parrotia\\_persica](https://www.researchgate.net/publication/43562849_Slope_stabilization_with_Gleditsia_caspica_and_Parrotia_persica)
- Browicz, K. (1982). *Chorology of Trees and Shrubs in South-West Asia and Adjacent Regions. Vol. 1*. Warszawa-Poznań: Polish Scientific Publishers
- Douglas, Ph., & Sjöman, H. (2021). Into the Valley of Parrotia. *Arnoldia*, 78(4), 31-35. Retrieved from [https://www.researchgate.net/publication/354203851\\_Into\\_the\\_Valley\\_of\\_Parrotia](https://www.researchgate.net/publication/354203851_Into_the_Valley_of_Parrotia)
- Farzaliyev, V., Ibadli, O., Salimov, R., & Safarov, H. (2007). *Conservation of Talish flora and its exposition at Azerbaijan Central Botanical Garden*. Poster presentation on 3-rd Global Botanical Gardens conf. China: 4 p. Retrieved from <https://www.bgci.org/files/Wuhan/Poster+Conserving/FARZALIYEV-VS-POSTER.pdf>
- Grabowski, T., Harasimiuk, M., Kaszewski, B. M., Kravchuk, Ya., Lorens, B., Michalczyk, Z., Shablii, O. (2015). Roztocze – przyroda i człowiek. Zwierzyniec: Roztoczański Park Narodowy [Grabowski, T., Harasimiuk, M., Kaszewski, B. M., Kravchuk, Ya., Lorens, B., Michalczyk, Z., & Shablii, O. (2015). *Roztochia – Nature and Man*. Zwierzyniec: Roztochia Nature Reserv] (in Polish)
- Hieke, K. (1978). *Praktická dendrologie (2)*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství [Hieke, K. (1978). *Practical Dendrology. Vol. 2*. Praha: State Agricultural Publishing] (in Czech)
- Li, J., & Tredici, P. Del (2008). The Chinese Parrotia: A Sibling Species of the Persian Parrotia. *Arnoldia*, 66(1), 2-9. Retrieved from [https://www.researchgate.net/publication/284506410\\_The\\_Chinese\\_Parrotia\\_A\\_sibling\\_species\\_of\\_the\\_Persian\\_Parrotia](https://www.researchgate.net/publication/284506410_The_Chinese_Parrotia_A_sibling_species_of_the_Persian_Parrotia)
- Jonson, E. L. (1921). *Relation of sheep to climate. Thesis*. University of Illinois, USA. Retrieved from <http://core.ac.uk/download/pdf/1583230.pdf>
- Krüssmann, G. (1985). Parrotia C. A. Mey. – Persian Ironwood – Hamamelidaceae. In *Manual of cultivated broad-leaved trees & shrubs. V. II, E – PRO* (p. 353). Portland, Oregon: Timber Press
- Mammadov, T., Iskender, E., & Novruzov, V. (2017). The comparative Monitoring of Endem Rare and Endangered Trees and Shrubs in Azerbaijan. *International Journal of Farma Medicine and biological Sciences*, 6(1), 24-28. <https://doi.org/10.18178/ijpmbs.6.1.24-28>
- Naqinezhad, A., Bahari, S. H., Gholizadeh, H., Esmaeili, R., Hamzeh'ee, B., Djamali, M., & Moradi, H. (2012). A phytosociological survey of two lowland Caspian (Hyrcanian) remnant forest, Northern Iran, for validation of some forest syntaxa. *Phytologia Balcanica*, 18(2), 173-186. Retrieved from [https://www.researchgate.net/publication/321302514\\_A\\_phytosociological\\_survey\\_of\\_two\\_lowland\\_Caspian\\_Hyrcanian\\_remnant\\_forests\\_Northern\\_Iran\\_for\\_validation\\_of\\_some\\_forest\\_syntaxa](https://www.researchgate.net/publication/321302514_A_phytosociological_survey_of_two_lowland_Caspian_Hyrcanian_remnant_forests_Northern_Iran_for_validation_of_some_forest_syntaxa)
- Nicholson, R. G. (1989). *Parrotia persica: An Ancient Tree for Modern Landscapes*. *Arnoldia*, 49(4), 34-39. Retrieved from <https://www.biodiversitylibrary.org/partpdf/258525>
- O'Brien, C. (2015). Governing Climate: Griffith Taylor's Climographs and Contemporary Blind Spots. In *Learning Communities. Special Issue: Objects of Governance*, 15 (pp. 26-31). Retrieved from <https://www.cdu.edu.au/sites/default/files/the-northern-institute/10.18793-lcj2015.15.05.pdf>
- Safarov, H. M. (2009). Rare and Endangered Plant Species in Hirkan National Park and its Environs. In N. Zazanashvili, & D. Mallon (Eds.) *Status and Protection of Globally Threatened Species in the Caucasus* (pp. 193-198). Tbilisi: CEPF, WWF. Retrieved from [https://www.researchgate.net/profile/Nugzar-Zazanashvili/publication/257538326\\_Status\\_and\\_Protection\\_of\\_Globally\\_Threatened\\_Species\\_in\\_the\\_Caucasus](https://www.researchgate.net/profile/Nugzar-Zazanashvili/publication/257538326_Status_and_Protection_of_Globally_Threatened_Species_in_the_Caucasus)
- Sattarian, A., Akbarian, M. R., Zarafshar, M., Bruschi, P., & Fayyaz, P. (2011). Phenotypic variation and leaf fluctuating asymmetry in natural populations of *Parrotia persica* (Hamamelidaceae), an endemic species from the Hyrcanian forest (Iran). *Acta Botanica Mexicana*, 97, 65-81. Retrieved from [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0187-71512011000400009&script=sci\\_arttext&tlng=en](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0187-71512011000400009&script=sci_arttext&tlng=en)
- Sefidi, K., Marvi-Mohadjer, M. R., Etemad, V., & Copenheaver, C. A. (2011). Stend characteristics and distribution of a relict population of Persian ironwood (*Parrotia persica* C. A. Meyer) in Northern Iran. *Flora*, 206(5), 418-422. <https://doi.org/10.1016/j.flora.2010.11.005>
- Sefidi, K., Copenheaver, C. A., Kakavand, M., & Behjou, F. K. (2015). Structural Diversity within Mature Forests in Northern Iran: A Case Study from a Relic Population of Persian Ironwood (*Parrotia persica* C. A. Meyer). *Forest Science*, 61(2), 258-265. <https://doi.org/10.5849/forsci.13-096>
- Seneta, W., Dolatowski, J., Zieliński, J. (2021). *Dendrologia*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN [Seneta, W., Dolatowski, J., & Zieliński, J. (2021). *Dendrologia*. Warsaw: Polish Science Publishing] (in Polish)
- Silva Tarouca, E. (1913). *Unsere Freiland-Laubgehölze. Anzucht, Pflege und Verwendung Aller Bekanntesten in Mitteleuropa im Freien Kulturfähigen Laubgehölze*. Wien-Leipzig: F. Tempsky-G. Freytag [Silva

- Tarouca, E. (1913). *Our broad-leaved woody plants. Propagation, routine care and planting*. Vienna-Leipzig: F. Tempsky-G. Freytag] (in German)
- Soltani, E., Maleki, K., & Heshmati, S. (2022). Application of a process-based model to quantifying dormancy loss in seeds of *Parrotia persica* C.A. Meyer. *South African Journal of Botany*, 144, 97-104. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2021.08.003>

## Ecological and biological features of *Parrotia persica* (DC.) C. A. Mey in the conditions of Seaside arid and North-western sufficiently humid climatic zones of Ukraine

T. Prykladivska<sup>1</sup>, L. Osadcha<sup>2</sup>

*Parrotia persica* (Persian parrotia, Persian ironwood) – a moisture-loving and heat-loving endemic of the Hyrkanian floristic region, which stretches along the southern and southwestern coast of the Caspian Sea, is rather a rare species in botanical gardens and arboretums of Ukraine. The biological and ecological features of the species were formed in the Tertiary period, and therefore the main characteristics of Persian ironwood are the absence of winter dormancy and the presence of summer dormancy (which in the natural range is not associated with a period of drought).

Despite the significant difference between the climate of the Hyrkanian floristic region and the climate of Ukraine, the initial attempt to introduce *Parrotia persica* in the South of Ukraine in the 30s of the XX-th century was carried out by the director of the Odesa Botanical Garden, Volodymyr Lipsky, an outstanding botanist and researcher of the flora of the Caucasus. Unfortunately, *Parrotia persica* of this period has not survived because during World War II many trees of the arboretum were cut down to heat the greenhouse with a collection of valuable tropical plants. Due to the reintroduction of *Parrotia persica* since 1955, seven middle-aged Parotia trees are now growing in the arboretum of the Odesa Botanical Garden (Odesa, 87 Frantsuzsky Bulvar; 46°26'31"N 30°46'08"E), which became the subject of these studies.

The seeds for the initial introduction of all the trees were obtained from the Lenkaran forest division in Azerbaijan. The main problem of growing *Parrotia persica* in Odesa (Seaside arid climatic zone of Ukraine) is a significant deficit of moisture. This is a

cause of florescence shortening, insufficient (scanty) seed ripening (only 1-2%) and lack of the secondary increasing of shoots. Due to a lack of moisture during the summer drought, the edges of the leaf blades dry out and the falling of leaves from the entire crown is completed already in November. Therefore, the success of *Parrotia* introduction in such environmental conditions is possible only due to high tending of seedlings, first of all abundant watering. It was due to the prolonged watering of one of the *Parrotia* trees in 2014 that most of the seeds got fully ripe and, as a result, under the crown of this tree 145 seedlings were recorded the following year, which subsequently formed the young up-growth. The degree of introduction of *Parrotia* trees in the Odesa Botanical Garden is clearly demonstrated by climographs constructed by G. Taylor's method. They reflect abrupt changes in climate – from humid subtropical (Cfa) in the natural range of Azerbaijan to climates in intermediate introduction points – humid subtropical with a tendency to Mediterranean in Tbilisi (Cfa→Csa), Mediterranean with a tendency to continental with dry summers and a predominance of winter precipitation in the form of snow in the city of Tashkent (Csa→Dsa), to a humid continental climate in the city of Kyiv (Dfb), and, finally, to a continental climate with hot summers and cold winters and a certain tendency to a steppe climate at the final point of introduction – the city of Odesa (Dfa→BSk). These climographs show that the most unfavorable factor for *Parrotia persica* in Odesa is the insufficient amount of precipitation. The success of survival of the young plants in such conditions is based on the experience of the researcher. Despite the fact that seedage of *Parrotia* in Seaside arid climatic zone of Ukraine is assessed as insufficient, the prospect of its use in this region as a valuable collection and ornamental plant species is undoubted.

In Ukrainian Roztochia, which is the part of a region with relatively high climate humidity (the North-Western sufficiently humid climatic zone of Ukraine), the amount of precipitation is not a limiting factor for the growth of *Parrotia persica*, but in frosty winters its one-year-old shoots are damaged. In the arboretum of the Botanical garden of the Ukrainian National Forestry University (the village of Stradch, 20 km in the north-western direction from Lviv; 49°54'N 23°46'30"E), the oldest 20-year-old *Parrotia* tree has characteristic signs of development similar to those in the natural range – bright summer color of young leaves, re-growth of shoots in autumn, preservation of leaves throughout the winter.

The general conclusion is that *Parrotia persica* is a perspective tree species for botanical collections and landscaping provided it receives the necessary tending in both study climatic zones of Ukraine – Seaside arid and North-western sufficiently humid one. The main causes of its limited distribution are insufficient popularization and lack of planting material in the local nurseries.

**Key words:** Persian parrotia; introduction; Odesa Botanical Garden; Ukrainian Roztochia; winter hardiness; drought-resistance; types of climate; climographs.

<sup>1</sup> Tetyana Prykladivska – PhD in Forestry, the 1-st category engineer at the Department of plants reproduction of the Botanical Garden of Ukrainian National Forestry University, 103 General Chuprynka st., Lviv, 79057, Ukraine. Tel.: +38-032-258-42-81. E-mail: [prikkladivska\\_tet@i.ua](mailto:prikkladivska_tet@i.ua) ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0265-0651>

<sup>2</sup> Larysa Osadcha – leading specialist of the Vladimir Lipsky Botanical Garden of the I. Mechnikov Odesa National University, 48/50 Frantsuzsky Bulvar st., Odesa, 65058, Ukraine. Tel.: +38-048-746-57-19. E-mail: [gardenonu@onu.edu.ua](mailto:gardenonu@onu.edu.ua)