



Л. В. Калашнікова, Н. С. Бойко, Ю. В. Дорошенко

Державний дендрологічний парк "Олександрія", НАН України, м. Біла Церква, Україна

ГЕОГРАФІЧНА СТРУКТУРА ДЕНДРОСОЗОФЛОРИ ДЕНДРОПАРКУ "ОЛЕКСАНДРІЯ" НАН УКРАЇНИ

Наведено інформацію про географічне поширення раритетних таксонів (видів, підвидів, варіацій) деревних рослин колекції дендропарку "Олександрія", які становлять раритетну фракцію, сформовану 187 таксонами, що перебувають під охороною світових червоних списків (міжнародних, державного, регіонального). За результатами інвентаризації дендрозоофітів з'ясовано, що 91 таксон належить до відділу *Pinophyta* і 96 – *Magnoliophyta*, з них 20 видів є автохтонами Київської височини Подільсько-Придніпровського лісостепового краю України, де за фізико-географічним зонуванням України розташований дендропарк "Олександрія". Проаналізувавши географічне походження, згідно з флористичним районуванням Землі за А. Л. Тахтаджяном (1986), встановлено, що раритетні голонасінні колекції є автохтонами шести флористичних областей: Циркумбореальної, Східноазійської, Атлантико-Північноамериканської, Скелястих гір, Середземноморської і Мадреанської. Найчисельнішими є представники Циркумбореальної області – 41 таксон (45,1 %), Східноазійської – 25 (27,5 %), Скелястих гір – 11 (12,1 %), Атлантико-Північноамериканської – 10 (11,0 %), Середземноморської – 3 (3,3 %), Мадреанської – 1 (1,1 %). Дендрозоофіти відділу *Magnoliophyta* є автохтонами п'ятьох флористичних областей: Циркумбореальної, Середземноморської, Східноазійської, Атлантико-Північноамериканської, Ірано-Туранської. За кількісним складом переважають представники Циркумбореальної області – 68 таксонів (70,8 %), Середземноморської – 9 (9,4 %), Атлантико-Північноамериканської – 8 (8,3 %), Східноазійської – 7 (7,3 %), Ірано-Туранської – 4 (4,2 %). За загальною оцінкою географічної структури, дендрозоофіти колекції дендропарку є представниками семи флористичних областей Голарктичного царства, з яких 109 таксонів (58,3 %) поширені у Циркумбореальній області, 32 (17,1 %) – Східноазійській, 18 (9,6 %) – Атлантико-Північноамериканській, 12 (6,4 %) – Середземноморській, 11 (5,9 %) – Скелястих гір, 1 (0,5 %) – Мадреанській, 4 (2,1 %) – Ірано-Туранській. Ареали 187 дендрозоофітів колекції дендропарку "Олександрія" пов'язані з впливом помірно-континентального клімату та обмежені субтропічними або теплопомірними південними районами. Ступінь їхнього пристосування пояснюють подібністю абіотичних умов лісостепової зони України до екологічних умов природного поширення.

Ключові слова: раритетна фракція; деревні рослини; географічне поширення; флористична область.

Вступ / Introduction

Для системної характеристики дендрозоофлори дендропарку "Олександрія" важливе значення має географічне походження її таксонів. Дендрозоофіти дендропарку є автохтонами трьох підцарств Голарктичного царства (Holarctis). За останніми інвентаризаційними дослідженнями дендрофлори дендропарку "Олександрія", які наведено у п'ятирічному звіті за 2022 р. [19], загальна кількість таксонів становить 1548, з них 1496 інтродуцентів і 52 автохтони Київської височини Подільсько-Придніпровського лісостепового краю України [14], де за фізико-географічним зонуванням України розташований дендропарк "Олександрія". Одним із основних напрямів активного збереження насаджень такого історичного об'єкта, як дендропарк "Олександрія", є оптимізація та продовження життя рослин рари-

тетної складової – дендрозоофітів, кількість яких, станом на 2022 р., нараховує 187 таксонів, що становить 12 % від дендрофлори дендропарку.

Для існування фітобіоти дендропарку найважливішими екологічними факторами є: кліматичний (температура, вологість повітря, опади), ґрунтовий, географічний, біотичний. Невідворотність глобальних змін клімату в наш час є загально визнаною [3, 9, 21]. Існує висока ймовірність, що певні види рослин не зможуть рости в нових кліматичних умовах, особливо це стосується раритетних видів. Тому для успішної інтродукції раритетних таксонів колекції дендропарку, важливо розуміти межі географічних ареалів рослин та залежність їх поширення від сучасних умов існування.

Об'єкт дослідження – 187 таксонів природних та інтродукованих дендрозоофітів колекції дендропарку

Інформація про авторів:

Калашнікова Людмила В'ячеславівна, канд. біол. наук, ст. наук. співробітник, лабораторія насінництва та первинного випробування інтродуцентів. Email: kalashnikovaluda@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-6782-8828>

Бойко Наталія Сергіївна, канд. біол. наук, ст. наук. співробітник, відділ збагачення дендрофлори, директор. Email: alexandriapark@ukr.net; <https://orcid.org/0000-0002-6286-4870>

Дорошенко Юлія Валентинівна, пров. інженер, відділ збагачення дендрофлори. Email: adonis1101@ukr.net; <https://orcid.org/0000-0003-1780-5676>

Цитування за ДСТУ: Калашнікова Л. В., Бойко Н. С., Дорошенко Ю. В. Географічна структура дендрозоофлори дендропарку "Олександрія" НАН України. Науковий вісник НЛТУ України. 2023, т. 33, № 2. С. 25–30.

Citation APA: Kalashnikova, L. V., Boiko, N. S., Doroshenko, Ju. V. (2023). The geographical structure of dendrososophytes of the collection of the State Arboretum "Olexandria" of the National Academy of Sciences of Ukraine. *Scientific Bulletin of UNFU*, 33(2), 25–30. <https://doi.org/10.36930/40330203>

"Олександрія", з них 91 – відділу *Pinophyta* і 96 – *Magnoliophyta*.

Предмет дослідження – аналіз географічного походження дендрозоофітів колекції дендропарку "Олександрія" в умовах *ex situ*.

Мета роботи – визначити географічну структуру дендрозоофітів колекції дендропарку і з'ясувати ступінь пристосованості таксонів до інтродукційних умов Правобережного Лісостепу в умовах зміни клімату.

Для досягнення зазначеної мети визначено такі **основні завдання дослідження**: проаналізувати географічне походження раритетних таксонів деревних рослин колекції дендропарку "Олександрія" за приналежністю до флористичних областей земної кулі; з'ясувати у кількісному співвідношенні географічну структуру дендрозоофітів; встановити ступінь приуроченості дендрозоофітів до умов інтродукованого середовища.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Перший розподіл рослинного покриву Землі на флористичні області відповідно до гірських поясів і широтних зон земної кулі належить О. Гумбольдту [6], де основним фактором є вплив температурних умов на рослини. Англійський ботанік R. Good [5] ідентифікував шість флористичних царств, а Н. Meusel, E. Jager, S. Rauschert (1978) [15] розробили схему ботаніко-географічного районування земної кулі, яку пізніше уточнив та деталізував А. Л. Тахтаджян [24].

За даними А. Л. Тахтаджяна, який виділяв 6 флористичних царств і 35 областей, позатропічна частина суходолу Північної півкулі належить до Голарктичного царства (Holarctis), яке має 3 підцарства: Бореальне, Давньосередземноморське та Мадреанське і поділяються на 9 флористичних областей. Бореальне підцарство – найбільше з підцарств Голарктичної флори, характеризується найбагатшою флорою, в її складі більше ендемічних родин, ніж у двох інших підцарствах. До Бореального підцарства належать області: Циркумбореальна – охоплює всю Європу (крім Середземномор'я), Північну Анатолію, Кавказ, Урал, Сибір, Камчатку, Північний Сахалін, північні Курильські острови, Алеутські острови, Аляску і більшу частину Канади. Для її флори характерна відсутність ендемічних родин і невелика кількість ендемічних родів, які переважно поширені у Піренеях, Альпах, на Кавказі, у Карпатах та Канаді. Східноазійська область охоплює Східні Гімалаї, значну частину континентального Китаю і о. Тайвань, п-в Корея, острови Японії, південну і центральну частини Сахаліну, Примор'я, Забайкалля і частину Монголії. Флора представлена 17 тис. видами понад 300 ендемічних родів з 14 ендемічних родин. Такі ендемічні роди, як *Ginkgo*, *Metasequoia*, *Magnolia* та деякі інші свідчать про давній вік флори цієї флористичної області. Атлантико-Північноамериканська область охоплює простір від атлантичного узбережжя Північної Америки до південних районів Канади. Флора цієї області характеризується високим ендемізмом і має багато спільних родів та близьких вікарних видів із флорою Східної Азії, що є свідченням існування зв'язків між Азією та Північною Америкою у минулому. Область Скелястих гір охоплює гірські системи Західної Канади і західних штатів Північної Америки (від Аляски до Нью-Мексико), з переважанням хвойних лісів [11, 24].

Флора Давньосередземноморського підцарства простягається від Макаронезії до Середземномор'я, а також

Передньої та Середньої Азії на сході. Місцева флора сформувалася переважно під впливом міграцій, на перетині бореальних і тропічних флор. Макаронезійська область охоплює Азорські острови, о. Мадейра, Канарські острови і острови Зеленого Мису. Середземноморська область охоплює Піренейський, Апеннінський і Балканський півострови, острови Середземного моря, Марокко, Північний Алжир, Туніс, узбережжя Палестини, Ліван, західну Сирію, Західну Анатолію, південну гірську частину Криму і Чорноморське узбережжя Кавказу. Видовий ендемізм сягає 50 %. Ірано-Туранська область простягається в межах Передньої, Середньої та Центральної Азії від центральної до східної Анатолії.

Мадреанське підцарство охоплює простір від південного заходу Орегону до Аризони, Нью-Мексико і Техасу до Мексиканського нагір'я, більшу частину Невади і Юти. У фізико-географічному розумінні – це північноамериканське плоскогір'я між Скелястими горами та Сьєррою-Невадою. Характерними є види родів *Rhus*, *Crataegus*, *Larix*, *Cupressus*. Саме зі флори цієї області дуже багато видів рослин було введено у культуру в країнах Європи [6, 11, 24].

Розуміння меж географічних ареалів рослин та залежності їх поширення від сучасних умов існування є важливою передумовою успішної інтродукції з одних районів земної кулі до інших, яке дає змогу науково обґрунтувати можливості культивування та пошук нових об'єктів для збагачення біоти. Тому детально проаналізувавши походження раритетних таксонів деревних рослин колекції дендропарку "Олександрія" за флористичними областями, було з'ясовано залежність поширення рослин від умов зовнішнього середовища і відповідність їх фізико-географічним умовам Лісостепу України.

Матеріали та методи дослідження. До раритетних дендрозоофітів, згідно з методичними рекомендаціями, запропонованими С. Ю. Поповичем (2010) і Н. П. Степаненко (2015) [16, 23], віднесено деревні види рослин, які належать до будь-якої категорії червоних списків (ЧС) залежно від ступеня загрози для популяції рослин і які за правовим статусом входять до світових червоних списків усіх рівнів [1, 2, 4, 8], перебувають під їх охороною і є в колекціях або культивуються поза природним ареалом (*ex situ*). Назви таксонів наведено за Version 1.1 of The Plant List (2021) [15].

Аналіз географічного походження дендрозоофітів дендропарку проведено за флористичним районуванням Землі, яке розробив А. Л. Тахтаджян [24].

Результати дослідження та їх обговорення / Research results and their discussion

Кількість дендрозоофітів колекції, на 2022 р., нараховує 187 таксонів, що становить 12 % від дендрофлори дендропарку "Олександрія". Деякі родини відділу *Pinophyta* представлено у колекції давніми вимираючими родами, які є географічними реліктами, а їх сучасні ареали обмежені субтропічними районами Голарктичного царства і мають великі диз'юнкції із фрагментами, зосередженими біля вологих околиць материків [12]. Сучасний ареал інтродукованих до колекції дендропарку рослин *Ginkgo biloba* L. родини *Ginkgoaceae* Engl., обмежений невеликою територією у Східному Китаї, належить до Східноазійської флористичної області та визнаний світовим реліктом.

У Holarctis центр свого походження і подальшого розселення мають рослини таких родів з родини *Pinaceae* Lindl., як *Pinus* L., *Picea* A. Dietr., *Abies* Mill., *Larix* Mill., які мають своїх представників, як у Євразії, так і Північній Америці. Екологічні ніші хвойних лісів характеризуються амплітудою температурних градієнтів від -55°C до $+55^{\circ}\text{C}$ [12]. Родина *Pinaceae* колекції дендропарку "Олександрія" нараховує 43 раритетних таксони. До роду *Abies* належить 6, з них *A. alba* Mill., *A. balsamea* (L.) Mill., *A. koreana* Wils. є автохтонами Циркумбореальної області; *A. cephalonica* Loud. – Середземноморської області Давньосередземноморського підцарства; *A. procera* Rehd. – Скелястих гір, *A. concolor* (Gordon) Lindl. ex Hildebr. – Атлантико-Північноамериканської області.

Серед 5 видів з колекції роду *Larix*, автохтонами Циркумбореальної області є *L. decidua* Mill., *L. polonica* Racib., *L. sibirica* Ledeb.; Атлантико-Північноамериканської – *L. laricina* (Dv. Roi) K.Koch; Східноазійської – *L. kaempferi* (Lamb.) Carr. Більшість євразійських видів роду *Picea* мають малі ареали, обмежені гірськими районами, де вони є ендеміками. Колекція дендропарку нараховує 14 раритетних таксонів, серед них у Циркумбореальній області поширено 6: *Picea abies* і *P. obovata* Ledeb (з великими ареалами) і *P. omorica*, *P. orientalis* (L.) Link., *P. jezoensis* (Sieb. & Zucc.) Carriere ssp. *hondoensis* (Mayr) P. A. Schnidt, *P. mariana* (Mill.) Britton, Sterns ex Poggenb. (з малими ареалами); Атлантико-Північноамериканській – *P. glauca* (Moench.) Voss.; Скелястих гір – *P. pungens* Engelm.

Найчисельніший серед голонасінних рід *Pinus* у Євразії має 25 дикорослих видів [11]. У колекції дендропарку *Pinus* нараховує 14 раритетних таксонів, 7 з яких поширено у Циркумбореальній області: *Pinus sylvestris* L., *P. uncinata* Ramond ex DC., *P. cembra* L., *P. mugo* Turra, *P. mugo* Turra var. *pumilio* Zenari, *P. nigra* Arn., *Pinus heldreichii* Christ.; Східноазійській – 5: *P. armandii* Franch., *P. bungeana* Zucc. ex Endl., *P. densiflora* Sieb. et Zucc., *P. tabuliformis* Carr., *P. wallichiana* A. B. Jacks.; *P. ponderosa* Dougl. ex Lawson є представником Мадреанської області, *P. strobus* L. – Атлантико-Північноамериканської. Також в області Скелястих гір поширено *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franko, Циркумбореальній – *Tsuga canadensis* (L.) Carr.

Для переважної кількості родів родини *Cupressaceae* Gray характерні диз'юнктивні ареали, які обмежені субтропічними або теплопомірними південними районами Holarctis. У дендропарку культивуються раритетні рослини 9 родів: *Cupressus nootkatensis* D. Don. – прибережний вид Північної Америки; представники Східноазійської області – *Cryptomeria japonica* (L.) D. Don., *Cunninghamia lanceolata* (Lamb.) Hook., *Metasequoia glyptostroboides* Hu et Cheng, яка походить із південного Китаю; *Microbiota decussata* Kom. – ендемік флори Циркумбореальної області.

Рід *Chamaecyparis* Spach нараховує у колекції 8 раритетних таксонів: з них *C. lawsoniana* Parl. та його культивари – Атлантико-Північноамериканського походження; *C. pisifera* (Sueb. et Zucc.) Endl. – Циркумбореального і *C. obtusa* (Sueb. et Zucc.) Endl. – Східноазійського.

У колекції представлено 24 раритетні таксони роду *Juniperus* L., з яких 10 активно розповсюджуються і мають прогресивні ареали. У Циркумбореальній області поширено *J. sabina* L., *J. sabina* L. var. *davurica* (Pall.)

Farjon і *J. semiglobosa* Regel. і *J. communis* L., який заходить до області Скелястих гір. Автохтонами Скелястих гір є *J. scopulorum* Sarg., *J. virginiana* L.; Східноазійської області – *J. chinensis* L., *J. rigida* Sieb. et Zucc., *J. rigida* Sieb. et Zucc. var. *conferta* (Parl.) Patschke, *J. squamata* Buch.-Ham. ex D. Don., *J. procumbens* (Sieb. ex Endl.) Miq; Атлантико-Північноамериканської – *J. horizontalis* Moench; реліктові ареали Середземноморського походження мають *J. exelsa* Bieb. і *J. foetidissima* Willd.

Відповідно до географічного положення ареалів, 6 таксонів колекції роду *Thuja* L. мають таке походження: *Thuja occidentalis* L. – Циркумбореальне; *T. plicata* Donn ex D. Don. – автохтон області Скелястих гір; *T. koraiensis* Nakai і *T. standishii* (Gordon) Carr. – Східноазійське. *Platycladus orientalis* L. і *Thujopsis dolabrata* (L.f.) Sieb. et Zucc. також є представниками Східноазійської флористичної області.

Родину *Taxaceae* Gray у колекції представлено 3 раритетними видами роду *Taxus*: з них *T. baccata* L. і *T. canadensis* Marsh. походять із Циркумбореальної області, *T. cuspidata* Sieb. et Zucc. – Східноазійської.

Отже, раритетні голонасінні колекції дендропарку "Олександрія" є автохтонами 6 флористичних областей: Циркумбореальної, Східноазійської, Атлантико-Північноамериканської, Скелястих гір, Середземноморської і Мадреанської. Найчисельнішими є представники Циркумбореальної області – 41 таксон (45,1 %), Східноазійської – 25 (27,5 %), Скелястих гір – 11 (12,1 %), Атлантико-Північноамериканської – 10 (11,0 %), Середземноморської – 3 (3,3 %), Мадреанської – 1 (1,1 %) (рис. 1).



Рис. 1. Географічний спектр розподілу дендрозофітів відділу *Pinophyta* колекції дендропарку "Олександрія" / Geographical spectrum of distribution of rare gymnosperms of the division *Pinophyta* in the collection of the State Arboretum "Oleksandria"

Найхарактернішими серед покритонасінних Holarctis є нащадки третинної Тургайської флори – це види таких родин, як *Fagaceae* A.Br., *Betulaceae* C.A. Agardh., *Salicaceae* Lindl., *Juglandaceae* Lindl. та ін. [24].

За кількісним складом найчисельнішою родиною колекції, яка нараховує 28 раритетних таксонів, є *Rosaceae* L. З них 20 – представники Циркумбореальної області, з яких 10 є автохтонами Київської височини Подільсько-Придніпровського лісостепового краю [14]: *Crataegus monogyna* Jacq., *Crataegus pentagyna* Waldst. et Kit., *Malus sylvestris* (L.) Mill., *Prunus avium* (L.) L., *Prunus fruticosa* Pall., *Prunus padus* L., *Prunus spinosa* L., *Pyrus communis* Mill., *Rosa canina* L., *Rubus caesius* L. З інтродукованих рослин в ній мають ареали 11 таксонів колекції: *Cotoneaster lucidus* Schlecht., *Crataegus laevi-*

gata (Poir.) DC., *Prunus mahaleb* L., *Prunus tenella* Batsch, *Pyrus elaeagnifolia* Pall., *Cerasus klokovii* Sobko, *Crataegus nigra* Waldst. et Kit., *Crataegus pojarkovae* Kos., *Crataegus helenae* Gryn' et Klokov, *Spiraea media* Schmidt ssp. *polonica* (Blocki) Dost., *Dryas octopetala* L. Три види: *Armeniaca vulgaris* Mill., *Malus niedzwetzkyana* Dieck ex Koehne, *Stephanandra tanakae* Franch. et Sav. є представниками Ірано-Туранської флористичної області; *Malus orientalis* Uglitzkitch ex Juz., *Spiraea tianshanica* Pojark. – Східноазійської; *Crataegus azarolus* L., *Sorbus torminalis* (L.) Crantz. – Середземноморської області.

Родина *Betulaceae* у колекції представлена 13 раритетними видами типової голарктичної флори. З них 7 видів: *Betula pendula* Roth., *B. pubescens* Ehrh., *B. klokovii* Zaverucha, *B. dahurica* Pall., *B. ermanii* Cham., *B. lenta* L., *B. raddeana* Trautv. є автохтонами Циркумбореальної області; *B. utilis* D.Don. – Ірано-Туранської. До Циркумбореальної області також належить автохтонний вид *Alnus glutinosa* (L.) Gaerth., залучений до світового червоного списку, незважаючи на те, що він мав, серед інших представників роду *Alnus*, найширший ареал у Європі. У Циркумбореальній області поширено автохтонні види *Carpinus betulus* L. і *Corylus avellana* L. та інтродукований *Corylus maxima* Mill., які превалюють у зволжених умовах. Інтродукований *Corylus colurna* L. має природне поширення у Середземноморській флористичній області.

Родина *Leguminosae* Lindl. представлена 6 видами Циркумбореальної області: *Chamaecytisus albus* Rothm., *Cytisus austriacus* L. var. *rochelii* (Wierzb.) Cristof., *Gennista sagittalis* L., *Cytisus graniticus* Rehmman, *Cytisus blockianus* Pawl. і *Cytisus podolicus* Blocki, які є європейськими ендеміками і *Cercis canadensis* L. – Атлантико-Північноамериканського походження.

Більшість видів роду *Quercus* L., найчисельнішого з родини *Fagaceae* A. Br., зосереджено у Північній Америці. Колекція дендропарку "Олександрія" нараховує 6 раритетних таксонів, з яких до Атлантико-Північноамериканської області належать: *Quercus imbricaria* Michx., *Q. palustris* Muench, *Q. rubra* L. Представниками Циркумбореальної області є: *Q. robur* L., *Q. robur* L. ssp. *imeretina* (Steven ex Woronow) Menitsky і *Q. cerris* L., який має невеликий ареал.

Родина *Salicaceae* Lindl. нараховує 5 видів Циркумбореальної області, з них 4 автохтони Київської височини: *Salix alba* L., *S. × fragilis* L., *Populus alba* L., *P. nigra* L. та інтродукований *Salix purpurea* L. Представниками Циркумбореальної області в колекції є 4 види родини *Thymelaeaceae* Adams.: *Daphne cneorum* L., *D. mezereum* L., *D. sophia* Kalen., *D. pontica* L.

Рід *Tilia* L. з родини *Malvaceae* Neck. нараховує 50 видів у Голарктиці, з ареалами у Європі, Східній Азії та Північній Америці [24]. У колекції дендропарку представлено 4 раритетні види з європейським типом ареалу у Циркумбореальній області: *Tilia × euchlora* K.Koch, *T. platyphyllos* Scop., *T. tomentosa* Moench., *T. cordata* Mill.

Голарктичні види родини *Oleaceae* Lindl.: *Fraxinus excelsior* L., *F. ornus* L., релікт і ендемік *Syringa josikaea* Jacq. належать також до Циркумбореальної області. Родина *Caprifoliaceae* Vent. представлена 3 раритетними видами. Два з них: *Diervilla rivularis* Gatt. і *Lonicera caerulea* L. поширені у Циркумбореальній області, *Kolkwitzia amabilis* Graebn. – Східноазійській області.

Представники колекції родини *Celastraceae* Lindl.: *Euonymus koopmannii* Lauche, релікт *E. nanus* Bieb. і *E. verrucosus* Scop. належать до Циркумбореальної області. Серед видів родини *Juglandaceae* Lindl.: *Juglans nigra* L. є представником Атлантико-Північноамериканської області, *J. regia* L. – Середземноморської (з ізольованим ареалом на Кавказі); *Pterocarya fraxinifolia* (Lam.) Spach – Циркумбореальної флористичної області.

Види родини *Magnoliaceae* J. St. Hil. мають масове поширення у тропічній Південно-Східній Азії, а також у південно-східній Північній Америці, Центральній Америці та Вест-Індії. *Liriodendron tulipifera* L., представлений у колекції дендропарку, походить та має значну частину ареалу у Приатлантичній Північній Америці. Рід *Magnolia* нараховує в Голарктиці до 30 видів, раритетний вид колекції *Magnolia kobus* DC. походить з Східноазійської флористичної області.

Види родини *Sapindaceae* Juss. представлено циркумбореальним *Acer pseudoplatanus* L. і середземноморським *Aesculus hippocastaneum* L.

Одним видом Циркумбореальної області представлено 10 родин: *Anacardiaceae* Lindl. (*Cotinus coggygria* Scop.), *Berberidaceae* Torr. et Grey. (*Berberis vulgaris* L.), *Brassicaceae* Burnett (*Draba aizoides* L.), *Buxaceae* L. (*Buxus sempervirens* L.), *Caryophyllaceae* Juss. (*Cerastium biebersteinii* DC.), *Ericaceae* DC. (*Rhododendron luteum* Sweet.), *Rhamnaceae* R. Br. (*Rhamnus saxatilis* Jacq. ssp. *tinctoria* Nyman), *Tamaricaceae* Lindl. (*Tamarix gracilis* Willd.), *Adoxaceae* (*Viburnum opulus* L.). Зі Східноазійської області походять види родин: *Cercidiphyllaceae* Van Tiegh. (*Cercidiphyllum japonicum* Sieb. et Zucc.) та *Eucommiaceae* (*Eucommia ulmoides* Oliv.); Середземноморської – *Staphyleaceae* DC. (*Staphylea pinnata* L.).

Підсумовуємо, що за географічним походженням 96 таксонів відділу *Magnoliophyta* є автохтонами 5 флористичних областей Бореального підцарства Голарктичного царства: Циркумбореальної, Середземноморської, Східноазійської, Атлантико-Північноамериканської та Ірано-Туранської. За кількісним складом переважають представники Циркумбореальної флористичної області – 68 таксонів (70,8 %), Середземноморської – 9 (9,4 %), Атлантико-Північноамериканської – 8 (8,3 %), Східноазійської – 7 (7,3 %), Ірано-Туранської – 4 (4,2 %) (рис. 2).



Рис. 2. Географічний спектр розподілу дендрозофітів відділу *Magnoliophyta* колекції дендропарку "Олександрія" / Geographical spectrum of distribution of rare gymnosperms of the division *Magnoliophyta* in the collection of the State Arboretum "Oleksandria"

Обговорення результатів дослідження. Упродовж останніх десятиріч спостерігається позитивна динаміка розширення видового спектра інтродукованої дендрофлори. За даними С. І. Кузнецова [12], на початку ХХІ ст. в Україні у незахищений ґрунт було інтродуковано близько 200 видів, підвидів і різновидів голонасінних рослин, з них перевага належала раритетним видам. Інтродукція рослин, яка є еколого-географічною проблемою, передбачає вивчення зв'язків у системі організм-середовище і потребує системного аналізу рослин, тому вивчення природного походження й умов зростання дендросозофітів є основою їх збереження *ex situ*. Аналіз географічного спектра дендросозофітів висвітлили у своїх дослідженнях С. Ю. Попович, А. С. Власенко, М. Ю. Шерстюк [16, 17, 18], Н. П. Степаненко [23], С. І. Слюсар, С. І. Кузнецова [22], А. М. Савоськіна [20], А. М. Лісничук, Р. С. Панасенко [13] та ін. Порівнюючи результати наших досліджень з дослідженнями фахівців, з'ясовано, що для більшості інтродукованих дендросозофітів з колекції дендропарку "Олександрія", які походять із флористичних областей Голарктики, місцеві природні умови є сприятливими для збереження їх *ex situ*.

Отже, за результатами виконаної роботи можна сформулювати такі наукову новизну та практичну значущість результатів дослідження.

Наукова новизна отриманих результатів дослідження – виконаний аналіз географічного походження дендросозофітів є одним з складових елементів вперше проведеної комплексної дендрологічної оцінки дендросозофлори дендропарку "Олександрія", що є особливо актуальним, зважаючи на невідворотність глобальних змін клімату.

Практична значущість результатів дослідження – результати вивчення якісного складу дендросозофлори дендропарку "Олександрія" мають вагоме практичне значення для розроблення рекомендацій з її оптимізації та активного збереження поза межами природних ареалів в умовах *ex situ*.

Висновки / Conclusions

Проаналізувавши географічну структуру 187 таксонів раритетної фракції деревної рослинності дендропарку "Олександрія", з'ясовано, що серед них є представники 7 флористичних областей Бореального підцарства Голарктичного царства. Найпоширеніші представники Циркумбореальної області – 109 таксонів, (58,3 %), дендросозофітів Східноазійської області – 32 таксони (17,1 %), Атлантико-Північноамериканської – 18 (9,6 %), Середземноморської – 12 (6,4 %), Скелястих гір – 11 (5,9 %), Ірано-Туранської – 4 (2,1 %), Мадреанської – 1 таксон (0,5 %).

За результатами хорологічного аналізу, ядром раритетних інтродуцентів є таксони з європейським, євразійським та азійським типами ареалів, яким притаманне поширення у Циркумбореальній флористичній області та ступінь пристосування яких пояснюють подібністю абіотичних умов Київської височини Подільсько-Придніпровського лісостепового краю України до екологічних умов їх природного поширення. Порівняння екологічного діапазону досліджених видів із діапазоном їх природного зростання показало, що майже за всіма показниками екологічні фактори знаходяться в межах діапазону їх екологічної толерантності.

References

- Andrienko, T., & Peregrym, M. (2012). The official list of regional rare plants of the administration territory of Ukraine. Kyiv: Alterpres, 148 p. [In Ukrainian].
- Bilz, M., Kell, S., Macted, N., & Lansdown, R. (2011). European Red list of vascular plants. Luxemburg: Publications Office of the European Union, 125 p.
- Buksha, I., Shvidenko, A., Bondaruk, M., Tselyshev, O., Pyvovar, T., Buksha, M., Pasternak, V., & Krakovska, S. (2017). The methodology of modelling of the impact of climate change on forest phytocenoses in Ukraine. *Scientific Bulletin of National University of Biological Resources and Nature Management. Forestry and Garden Arts*, 266, 26–38. [In Ukrainian].
- Didukh, Ya. P. (2009). Red book of Ukraine. Kyiv: Hlobalkonsalting, 900 p. [In Ukrainian].
- Good, R. (1953). The geography of the flowering plants, 2 ed. Longmans Green and Co.
- Humboldt, A. (1936). The geography of plants. Moscow-Leningrad, 326 p. [In Germanian].
- Ischuk, O. V., Svitelsky, M. M., et al. (2019). The geography. Kherson, 336 p. [In Ukrainian].
- IUCN. (2022). The IUCN Red list of Threatened Species. Version 2022-1. URL: <https://www.iucnredlist.org>
- Ivanyuta, S. P., Kolomyets, O. O., Malinovska, O. A., & Yakushenko, L. M. (2020). Climate change: consequences and adaptation measures. Kyiv, 110 p. [In Ukrainian].
- Kolesnyk, O. S., & Arkushyna, G. F. (2015). Ecological structure of dendroflora of parks and squares of Kirovohrad. Ecological problems of our time: materials of the 1st Regional Science-Practice. conference, Kirovohrad, April 21. of 2015. Kirovohrad: Lysenko V. F., 161–165. URL: <http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/handle/123456789/7812>. [In Ukrainian].
- Kuzmishina, I. I. (2017). The geography of plants Lutsk, 96 p.
- Kuznetsov, S. I. (2017). Gymnosperms (Pinophyta) in Ukraine: taxonomic composition, gene pool and prospects for its enrichment and conservation (at the end of the 20 th century and at the beginning of the 21 th century). Kyiv, 131 p. [In Ukrainian].
- Lisnichuk, A. M., & Panasenko, R. S. (2019). The geographical structure of the dendroflora Kremenets Botanical Garden. Introduction and Conservation of Vegetation Diversity in Botanical Gardens of Eastern Europe. Kyiv: Talkom, 47–50. [In Ukrainian].
- Marynych, O. M., & Parkhomenko, G. O., & Petrenko, O. M. (2003). The improved scheme of physical and geographical zoning of Ukraine, Vol. 41, 16–20. [In Ukrainian].
- Meusel, H., & Jager, E., & Rauschert, S., et al. (1978). Vergleichende Chorologie der Zentraleuropäischen Flora. Karten. Jena: Fischer Verl. Bd. 2, 421 p.
- Popovych, S. Yu. (2010). Reserved dendrosozoflora of the Forest-Steppe zone of Ukraine. Kyiv Agrar Media Group, 262.
- Popovych, S. Yu. (2013). Reserved dendrosozoflora of the Steppe zone of Ukraine. Kyiv, 260 p. [In Ukrainian].
- Popovych, S. Yu. (2019). Reserved dendrosozoflora of deciduous forest zone of Ukraine. Kyiv, 147 p. [In Ukrainian].
- Report. (2022). The report of the research work "Preservation and enrichment of plant diversity in the phytocenosis of the dendrological park "Olexandria" of NASU in the current conditions of climate change" (2018-2022 years). Bila Tzerkva. [In Ukrainian].
- Savoskina, A. M., & Popovych, S. Ju. (2019). Rare dendrosozooexotics species of broadleaf forest zone of Ukraine. Kyiv, 110 p. [In Ukrainian].
- Shvidenko, A., Buksha, I., Krakovska, S. (2018). Vulnerability of forests of Ukraine of climate change. Kyiv, 184 p. [In Ukrainian].
- Slyusar, S. I., & Kuznetsov, S. I. (2008). Introduction of species of Taxodiaceae F. W. Neger in Ukrainian Forest-Steppe. Kyiv, 154 p. [In Ukrainian].
- Stepanenko, N. P., & Popovych, S. Yu. (2015). Reserved dendrosozooexotes of the Forest Steppe of Ukraine. Kyiv, 131 p.
- Takhtajan, A. (1986). Floristic regions of the world.; London: Berkeley, 522, 24 p. Version 1.1 of The Plant List (2021). URL: <https://www.worldfloraonline.org>

THE GEOGRAPHICAL STRUCTURE OF DENDROSOPHYTES OF THE COLLECTION OF THE STATE ARBORETUM "OLEXANDRIA" OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF UKRAINE

The purpose of the research is to analyze the geographical origin and to compile the geographical spectrum of dendrosophytes in the collection of the State Arboretum "Olexandria". One hundred eighty seven taxa of rare woody plants of the arboretum were included in the research, of which 91 were gymnosperms and 96 were angiosperms. Among the plants of the Division *Magnoliophyta*, 20 rare species are autochthonous for the arboretum. The analysis was performed according to the floristic zoning of the Earth by A. Takhtadjan (1986). Specimens of the studied rare taxa belong to the 7 floristic regions of the Holarctic kingdom. Of these 91 are taxa of rare gymnosperms (*Pinophyta*), which are native to 6 natural floristic regions. The most numerous among them were specimens of the Circumboreal floristic region, represented by 41 taxa (45.1 %), 25 taxa (27.5 %) of East Asian Region, 11 (12.1 %) of Rocky Mountains, 10 (11.0 %) of North American Atlantic Region, 3 (3.3 %) of the Mediterranean, and 1 (1.1 %) of the Madrean Region. Ninety six taxa of rare angiosperms (*Magnoliophyta*) are native to 5 floristic regions. Representatives of the Circumboreal region predominate in terms of quantitative composition in the Circumboreal floristic region, which has 68 taxa (70.8 %), the Mediterranean region has 9 (9.4 %), North American Atlantic region has 8 (8.3 %), Eastern Asian region has 7 (7.3 %), Iran-Turanian has 4 (4.2 %). According to the results of the analysis of the origin of 187 taxa of the rare fraction of woody plants of the State Arboretum "Olexandria", we found that the total number of representatives of the Circumboreal floristic region is 109 taxa (58.3 %). Indigenous plants of the Eastern Asiatic region are represented by 32 taxa (17.1 %), North American Atlantic region is represented by 18 taxa (9.6 %), the Mediterranean region is represented by 12 (6.4 %), Rocky Mountains region is represented by 11 (5.9 %), Iran-Turanian region is represented by 4 (2.1 %) and the Madrean region is represented by 1 (0.5 %). The habitats of the studied taxa are related to the temperate-continental climate and are limited to the subtropical or warm temperate southern regions. Among the rare introduced plants, the nucleus consists of species with European, Eurasian, and Euro-Siberian types of habitats, the degree of adaptation of which is explained by the similarity of ecological conditions of the Forest-Steppe zone of Ukraine with areas of natural growth.

Keywords: rare species; woody plants; geographical origin; floristic region.