

ECOLOGY
AND NOOSPHEROLOGY

ISSN 1726-1112 (Print)
ISSN 2310-4309 (Online)
Ecol. Noospher., 33(1), 30–35
doi: 10.15421/032205

The resource potential of fruit and ornamental plants of the order *Lamiales* in the collection of the Botanical Garden

I. L. Domnytska, O. O. Didur, T. O. Naumova, Y. V. Lykholat

Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro, Ukraine

Article info

Received 10.05.2022
Received in revised form 19.05.2022
Accepted 27.05.2022

Oles Honchar Dnipro National University, Gagarin Ave., 72, Dnipro, 49010, Ukraine.
Tel.: +38-095-872-34-53
E-mail: siringa65@gmail.com

Domnytska, I. L., Didur, O. O., Naumova, T. O., Lykholat, Y. V. (2022). The resource potential of fruit and ornamental plants of the order Lamiales in the collection of the Botanical Garden. Ecology and Noospherology, 33(1), 30–35. doi:10.15421/032205

The multi-vector positioning of the Oles Honchar Dnipro National University Botanical Garden (Dnipro, Ukraine) as an ecological resource, the main functions of which are aimed at preserving, studying, acclimatizing plants, researching the effective use of rare and typical species of local and world flora by creating, replenishing and preserving botanical collections, conducting scientific, educational and tutorial work is reviewed. The resource potential study of the fruit and ornamental plants which are promising for various fields of application is a component of bioeconomy. Such plants include species of the order *Lamiales* Bromhead. In the Oles Honchar Dnipro National University Botanical Garden (Dnipro, Ukraine) the stock collection of *Lamiales* order plants on condition of sheltered ground was studied. The paradigm of the modern botanical garden positioned as an ecological resource combining research activities, environmental function, and providing society with cultural ecosystem services is highlighted. An inventory and clarification of the taxonomic composition of *Lamiales* order representatives was carried out for the stock plant collection. The taxa systematic position was determined according to the Angiosperm Phylogeny Group (APG IV) classification. It was determined the geographical status of the species (origin) and its life forms. The data of species' endurance of the *Lamiales* order to low temperatures in the sheltered ground of the Botanical Garden is given. It is shown that the Botanical Garden has a collection of more than 3,500 species of plants, including 900 taxa in the greenhouse fund, and 63 species, 230 species and cultivars belonging to the order *Lamiales*. It is demonstrated that *Lamiales* fruit and ornamental crops, which are available in the collection of the stock greenhouse, have antioxidant properties, and extracts from their parts are characterized by antifungal, antibacterial, and antimutagenic effects. Three collection species of the family *Gesneriaceae* (*Streptocarpus ionanthus* subsp. velutinus (B. L. Burtt) Christenh., *Streptocarpus intermedia* (B. L. Burtt) comb. ined., and Kohleria amabilis (Planch. & Linden) Fritsch) belong to the International Union for Conservation of Nature's Red List of Threatened Species. Most members of this order can be considered well-adapted to greenhouse growing conditions (88.9 % of plants in the *Lamiales* collection bloom). Seven species of the family *Acanthaceae* are fully adapted and give viable self-seeding. Determining the resource potential of the order *Lamiales* in the sheltered ground of the National University Botanical Garden showed the presence of plants not only with high decorative qualities, but also species containing an increased amount of biologically active substances with a wide range of antioxidant properties.

Keywords: mint order of flowering plants; sheltered ground; fruit crops; ornamental plants; phytochemical screening; antioxidant capacity; antibacterial and antifungal activities

Ресурсний потенціал плодових і декоративних рослин порядку *Lamiales* в колекції Ботанічного саду

І. Л. Домницька, О. О. Дідур, Т. О. Наумова, Ю. В. Лихолат

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, Дніпро, Україна

Розглянуто багатовекторне позиціонування Ботанічного саду Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара (м. Дніпро, Україна) як екологічного ресурсу, основні функції якого спрямовані на збереження, вивчення, акліматизацію рослин, дослідження ефективного використання рідкісних і типових видів місцевої і світової флори шляхом створення, поповнення та збереження ботанічних колекцій, ведення наукової, навчальної і освітньої роботи. Вивчення ресурсного потенціалу плодових і декоративних рослин, перспективних для різних галузей застосування, є складовою біоекономіки. До числа таких рослин належать види порядку *Lamiales* Bromhead. Досліджено фондову колекцію рослин порядку *Lamiales* в захищеному ґрунті Ботанічного саду ДНУ. Висвітлено парадигму сучасного ботанічного саду, за якою ботанічний сад поєднує науково-дослідну діяльність, природоохоронну функцію та забезпечує соціум різними екосистемними сервісами (у тому числі культурними). Для колекції рослин здійснено інвентаризацію та з'ясування таксономічного складу представників порядку *Lamiales*. Систематичне положення таксонів з'ясовували за класифікацією Angiosperm Phylogeny Group (APG IV). Визначено географічний статус видів (походження), визначено життєві форми. Надано відомості щодо витримування видів порядку *Lamiales* низьких температур в умовах захищеного ґрунту ботанічного саду. Показано, що ботанічний сад нараховує колекцію понад 3500 видів рослин, у тому числі 900 таксонів входять до складу фонду оранжереї, з них 63 види, 230 різновидів та культиварів належать до порядку *Lamiales*. З'ясовано, що плодові та декоративні рослини *Lamiales*, які наявні в колекції фондової оранжереї, мають антиоксидантні властивості, а екстракти з їх частин характеризуються антифунгальними, антибактеріальними та антимутагенними ефектами. Три колекційних види родини *Gesneriaceae* (*Streptocarpus ionanthus* subsp. velutinus (B. L. Burtt) Christenh., *Streptocarpus intermedia* (B. L. Burtt) comb. ined. та *Kohleria amabilis* (Planch. & Linden) Fritsch) належать до Червоного списку зникаючих видів Міжнародної спілки охорони природи. Більшість представників родин даного порядку можна вважати такими, що добре пристосувались до оранжерейних умов вирощування (квітує 88,9 % рослин колекції з порядку *Lamiales*). Повністю адаптувалися і дають життєздатний самосів 7 видів родини *Acanthaceae*. Визначення ресурсного потенціалу порядку *Lamiales* в захищеному ґрунті ботанічного саду ДНУ показало наявність рослин не тільки з високими декоративними якостями, але й видів, що містять біологічно активні речовини з широким спектром антиоксидантних властивостей.

Ключові слова: губоцвіті; захищений ґрунт; плодові культури; декоративні рослини; фітохімічний скринінг; антиоксидантна здатність; протимікробна та протигрибкова активність

Вступ

Ботанічний сад Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара (ДНУ) є важливою зеленою зоною міста Дніпро (Shupranova et al., 2017; Lykholat et al., 2018), центром зі збереження біорізноманіття представників світової флори, екологічного виховання (Lykholat & Mytsyk, 2000; Domnitskaya, 2017, 2020), декоративного садівництва та фітоландшафтного дизайну (Kabar et al., 2021), головною базою інтродукції та акліматизації рослин (Klymenko et al., 2017; Khromykh et al., 2018a) та скринінгу потенційних видів рослин з високим умістом біологічно активних сполук і підвищеним рівнем їх антиоксидантної здатності (Khromykh et al., 2018a, 2018b) тощо. Загальна територія ботанічного саду становить 27,5 га. Із них 10,5 га – це зона вільного доступу («Парк Гагаріна») та 17 га – науково-дослідна територія обмеженого доступу. Основні напрямки діяльності саду: збереження, вивчення, акліматизація рослин; дослідження ефективного господарського використання рідкісних і типових видів місцевої та світової флори шляхом створення, поповнення та збереження ботанічних колекцій, ведення наукової, навчальної і освітньої роботи. У зв'язку з цим пошук нових видів рослин, які є цінними джерелами біологічно активних сполук (Khromykh et al., 2018a, 2018b; Lykholat et al., 2021), є одним з актуальних завдань раціонального використання рослинних ресурсів. Виходячи з цього, інтродукція та селекція таких рослин, технологія їх вирощування, способи вилучення комплексу біологічно активних речовин та створення на його основі, наприклад, харчових добавок нового покоління являють собою перспективний науковий напрямок (Brindza et al., 2019; Horčinová Sedláčková et al., 2019; Lachowicz et al., 2020). Отже, багатовекторне позиціонування ботанічного саду як універсального екологічного ресурсу – це світовий тренд, складова парадигми сучасного ботанічного саду, яка пов'язана з трансформацією його матеріальних і нематеріальних ресурсів з метою збереження біорізноманіття, підвищення якості життя дюдей, покращення їх добробуту.

Ботанічний сад ДНУ нараховує колекцію понад 3500 видів рослин місцевої та зарубіжних флор, включаючи червонокнижні види (Opanasenko et al., 1998, 2015; Kovalenko et al., 2018), у тому числі 900 таксонів входять до складу фонду оранжереї, з них 63 види, 230 різновидів та культиварів належать до порядку *Lamiales*. За Bánki et al. (2021) провідними родинами порядку *Lamiales* є *Lamiaceae* (238 родов, 7923 види) та *Acanthaceae* (203 роди, 5485 видів). Разом вони становлять близько 40,8 % від складу родів порядку та 47,9 % від числа видів порядку. За Berry (2021), вуглеводи зберігаються у вигляді олігосахаридів, а не у вигляді крохмалю, листки мають спеціалізовані продихи, а рослини часто утворюють оксигеновані флавони та інші унікальні хімічні сполуки. Найпростіші ознаки порядку, що легко розпізнаються, – це, як правило, супротивні листки, найчастіше наявність залозистих волосків і в основному плоди представлені коробочкою. Лише небагато видів формують плоди інших типів, наприклад кістянка з м'ясистим оплоднем у оливи європейської *Olea europaea* L.

Порядок багатий рослинами, що характеризуються підвищеною антиоксидантною здатністю, антифунгальною та антибактеріальною активністю, зокрема трав'янисті тропічні види роду базилік *Ocimum* (Deore et al., 2021; Kaguchia et al., 2021), розмарин *Salvia rosmarinus* Schleid., відомий як джерело природних біоактивних сполук і один з найважливіших ароматичних видів з точки зору маркетингу ефірної олії (Melero-Bravo et al., 2022). Описані протигрибкові (Boutahiri et al., 2022) та інсектицидні ефекти (Krzyżowski et al., 2020) екстрактів розмарину.

Серед плодових тропічних культур високий антимутагенний та антимікробний потенціал екстрактів плодів виявлено у ковбасного дерева *Kigelia pinnata* (Jacq.) DC. (Jain et al., 2022), а екстракти з листя цього виду виявили антиоксидантну та противиразкову активність (Dos Santos et al., 2014). В огляді Balogun et al. (2021) показані антидіабетичні, антиоксидантні, акарицидні, антибактеріальні, протизапальні, антигельмінтні, протиотрутні, ранозагоювальні, нейропротекторні, антиангіогенні та цитотоксичні властивості водних та органічних (особливо етанольних) екстрактів надземних частин калебасового дерева *Crescentia cujete* L. родини *Bignoniaceae*. З економічної точки зору тверда зовнішня оболонка плодів цього дерева знайшла застосування як музичні інструменти, курильні трубки, миски, контейнери для харчових продуктів і виробництва біоетанолу. Встановлено, що листя *Crescentia cujete* можна використовувати як антимікробний та антиоксидантний засіб у раціонах бройлерів (Adeyemi et al., 2021), а

внутрішньочеревна ін'єкція щурам спиртових екстрактів плодів *Crescentia cujete* сприяла жарознижувальному ефекту (Teodhora et al., 2021).

Мета роботи – оцінити ресурсний потенціал плодових і декоративних рослин порядку *Lamiales* колекції фондової оранжереї лабораторії тропічних і субтропічних рослин Ботанічного саду ДНУ.

Матеріали та методи досліджень

Ресурсний потенціал плодових і декоративних рослин порядку *Lamiales* визначали для колекції фондової оранжереї лабораторії тропічних і субтропічних рослин Ботанічного саду ДНУ (48°26'7" N, 35°2'34" E, Дніпро, Україна). Спостереження за представниками рослин порядку *Lamiales* здійснювали з 2020-го по 2022 р. (інвентаризація, фенологічні спостереження, з'ясування температурних умов). Якісний стан та фази розвитку спостерігали в умовах захищеного ґрунту (оранжереї) та порівнювали з такими в Каталозі рослин Ботанічного саду ДНУ. Життєві форми вказані за Каталогом (Opanasenko et al., 2015). Систематичне положення таксона з'ясовували за класифікацією APG IV (Stevens, 2001; Chase et al., 2016). Таксономію та назви видів рослин наведено згідно з Catalogue of life checklist (Bánki et al., 2021). Інвентаризацію колекції тропічних і субтропічних рослин проведено у 2020 р.

Результати та їх обговорення

У навчальній лабораторії тропічних і субтропічних рослин відтворено моделі екосистем відповідних зон Америки, Африки, Азії та Австралії. За інвентаризацією 2020 р. колекція рослин у них сягала 900 таксонів, які добирали за певними властивостями і об'єднували в групи за різними ознаками. Однією з таких груп є порядок *Lamiales* Bromhead (Domnitskaya, 2007, 2017). До них належать види, що мають декоративне, лікарське, харчове і технічне значення.

За даними сучасної систематики відділ *Magnoliophyta* (*Angiospermae*) нараховує 62 порядки та 453 родини (Novikoff & Barabasz-Krasny, 2015), з яких 30 порядків (майже половина) представлені в нашій колекції тропічних і субтропічних рослин. Згідно з системою класифікації APG IV (2016) порядок *Lamiales* належить до групи евастеріди I і нараховує 26 родин (Stevens, 2001; Fonseca, 2021). З них представники 7 родин (табл. 1) вирощують у захищеному ґрунті Ботанічного саду ДНУ.

Родина *Acanthaceae* A. L. de Jussieu нараховує у світовій флорі 3940 видів, більшість яких зростає в тропічній області. У захищеному ґрунті оранжереї представлено 12 видів цієї родини, трав'янисті багаторічники, напівчагарники і чагарники, які мають декоративне значення. Більшість з них походить з тропічної Америки. Першою в колекції (з 1948 року) з'явилася *Ruellia elegans* Poir., вона добре пристосувалася до умов оранжереї, дала значну популяцію та зростає у всіх її відділеннях. Цей вид належить до 7 таких, що дають самосів. Три види постійно цвітуть без утворення плодів (рис. 1, а), два – періодично. Теплолюбні, потребують пухкого ґрунту і помірного освітлення.

Результати досліджень Anigboro et al. (2021) показали, що метанольні екстракти з листків *Justicia carnea* Lindl. є багатим природним джерелом антиоксидантів і агентом проти ожиріння, які можна оптимізувати для розробки нових препаратів для запобігання ожиріння.

Родина *Bignoniaceae* Juss. нараховує 78 родів, 914 видів рослин-дерев, чагарників ліан, рідко трав, що зростають переважно в тропіках. У складі колекції представлена двома видами: *Dolichandra ungus-cati* L. – ліана-чагарник (за Franco et al. (2021), скам'янілі останки близькоспорідненого виду виявлені у міоценових відкладах), високодекоративна та лікарська рослина – щороку цвіте, плодоносить (рис. 1, б); *Jacaranda mimosifolia* D. Don – дерево. Добре витримують прохолоду, потребують яскравого світла. До ґрунту невибагливі. Обидва види походять з Південної Америки. Результати аналізу поліфенольних сполук виявили високий уміст флавоноїдів у метанольному та водному екстрактах із квіток *J. mimosifolia* (Aguirre-Becerra et al., 2015). Метанольний екстракт показав більшу інгібуючу дію на грампозитивні бактерії з високим відсотком інгібування *Listeria monocytogenes* і *Streptococcus mutans* (по 86 % відповідно), що відображає значний антимікробний потенціал цієї рослини щодо патогенних мікроорганізмів. Виявлено (Sangeetha et al., 2015) більшу антиоксидантну здатність екстрактів кори *J. mimosifolia*, ніж екстрактів листків.

Родина *Gesneriaceae* Rich. & Juss. нараховує 152 роди, 3812 видів, які існують головним чином у тропіках і субтропіках Старого та Нового Світу. Це найчисленніша родина порядку фондової колекції: 36 видів та 220 внутрішньовидових таксонів, гібридів і сортів. Усі вони є трав'янистими багаторічниками з різною будовою стебла. Походження – тропіки, частково субтропіки Америки, Азії, Африки. У складі колекції представники родини – це переважно декоративні рослини, хоча є в ній види, що мають фармакологічне значення. Більшість таксонів щороку цвіте (34/200 відповідно) (рис. 1, в), решта – періодично, деякі утворюють насіння без штучного запилення. Виключення – *Nautilocalyx lynchii* (Hook. fil.) Sprague і *Paliavana prasinata* (Ker Gawl.) Benth. & Hook. fil., що не цвіли жодного разу з моменту надходження до колекції (2003 і 1999 відповідно). Екопотреби – як у *Acanthaceae*. Три колекційних види цієї родини (*Streptocarpus ionanthus* subsp. velutinus (B. L. Burtt) Christenh., раніше відома як *Saintpaulia velutina* B. L. Burtt; *Streptocarpus intermedia* (B. L. Burtt) comb. ined., раніше відома як *Saintpaulia intermedia* B. L. Burtt та *Kohleria amabilis* (Planch. & Linden) Fritsch) належать до Червоного списку зникаючих видів Міжнародної спілки охорони природи (IUCN. 2021).

Родина *Lamiaceae* Martynov нараховує 238 родів, 7923 види. У фонді оранжереї представлено 5 видів, серед яких два види – це дерев'янисті ліани, решта – трав'янисті багаторічники (ареал – Азія, Африка, Середземномор'я). Декоративні, ефіро-олійні та лікарські культури. Регулярно квітують 4 види. Освітлення від яскравого до помірного. До землесуміші невибагливі. Розмарин *Salvia rosmarinus* Schleid. витримує навіть легкі приморозки.

Родина *Oleaceae* Hoffmannsegg et Link нараховує 27 родів, 706 видів. У фонді оранжереї – 4 види: *Jasminum sambac* (L.) Aiton – декоративна ліана-дерево з Тропічної Азії, має лікарське значення, використовують у парфумерії та для ароматизації чаїв. Регулярно цвіте впродовж 4–6 місяців. Результати дослідження (Rakhmawati, 2022) показують, що ефірні олії *J. sambac* мають антимікробний ефект до патогенних бактерій, а етанольні екстракти квітів *J. sambac* (Kadam et al., 2021) мають фунгіцидну активність, повністю інгібуючи проростання спор патогенного грибка *Alternaria solani*. Експериментально in vivo та ex vivo (Khan et al., 2021) підтверджено вазорелаксантний та кардіопротекторний ефекти *J. sambac*, що виправдовує його використання під час серцево-судинних захворювань. Так, екстракти листя *J. sambac* проявили кардіозахисну дію проти індукованої адреналіном гіпертрофії лівого шлуночка у кроликів із гемодинамікою.

До складу колекції фондової оранжереї також входять олива європейська (*Olea europaea* L.) та два види філірей – декоративні дерева і чагарники, що походять із Середземномор'я. Маслина має цінне харчове значення і разом з філіреями – технічне (використовують деревину). Потребують яскраве світло, до інших умов невибагливі.

Таблиця 1
Кількісний та якісний склад представників порядку *Lamiales* Bromhead. у захищеному ґрунті Ботанічного саду ДНУ імені Олеся Гончара

Родина	Кількість родів	Кількість видів/ внутрішньовидових таксонів	Походження: тропічні і субтропічні області				Життєві форми						Зимова температура, ºС
			Середземномор'я	Америка	Африка та Мадагаскар	Азія	д	ч	нч, нчг	лд	лч	б	
Acanthaceae	7	12	–	8	2	2	–	2	6	–	–	4	+16…+20
Bignoniaceae	2	2	–	2	–	–	1	–	–	–	1	–	+8…+16[1]
Gesneriaceae	14	36/220	–	18	5	13	–	–	–	–	–	36	+16…+20
Lamiaceae	5	5	1	–	4	2	–	1	1	2	–	2	+16…+20[2]
Oleaceae	3	4	3	–	–	2	1	2	–	1	–	–	0…+10[3]
Scrophulariaceae	2	2	–	1	1	–	–	2	–	–	–	–	+16…+20
Verbenaceae	2	2/1	–	2	–	–	–	2	–	–	–	–	+16…+20

Примітки: ч – чагарник, чг – чагарничок, нч – напівчагарник, нчг – напівчагарничок, лд – ліана деревоподібна, лч – ліана-чагарник, б – багаторічник. [1] – за літературними даними +16…+20 °С, у наших умовах +8…+16 °С, [2] – усі види +16…+20 °С, окрім *Salvia rosmarinus* Schleid., який регулярно витримує +8…+16 °С, періодично 0…+10 °С, інколи приморозки до –5 ºС, [3] – усі, крім *Jasminum sambac* (L.) Aiton (+16…+20 °С).



Рис. 1. Представники рослин порядку *Lamiales*, що зростають у захищеному ґрунті в Ботанічному саду ДНУ: *а – Justicia carnea* Lindl., *б – Dolichandra unguis-cati* L., *в – Streptocarpus hybridum* hort.

Нині описані нові властивості оливи європейської. Так, Ladhari et al. (2022) з'ясували можливість застосування агропромислових відходів *Olea europaea* як потенційного біогербіциду.

Родина *Scrophulariaceae* Juss. представлена 57 родами, 2342 видами. У фонді оранжереї два види декоративних чагарників з Мадагаскару, які періодично квітують: *Buddleja indica* Lam. та *Russelia equisetiformis* Schltdl. & Cham., раніше відома як *Russelia juncea* Zucc. *B. indica* багата на фенольні сполуки (Youssef et al., 2019). Метанольні екстракти з її листків виявили потужну антибактеріальну активність, що обґрунтовує її етномедичне використання як місцевого антисептика (Youssef et al., 2021). Установлено (Ojurongbe et al., 2015) протималярійний ефект етанольних екстрактів з *Russelia equisetiformis* Schltdl.

Родина *Verbenaceae* J. St.-Hil. у світовій флорі представлена 33 родами, 957 видами. До складу колекції оранжереї входять два види цієї родини (*Lantana camara* L., *Duranta erecta* L.) і один культивар декоративних чагарників (Тропічна Америка), цвітуть. Світло від помірного до яскравого, в іншому відношенні – невибагливі. З'ясовано, що метанольний екстракт з листків *L. camara* можна застосовувати як джерело антиоксидантів з натуральних інгредієнтів (Ruslin et al., 2022). Результати фітохімічного скринінгу підтвердили, що *D. erecta* містить у листках та плодах біологічно активні сполуки (тритерпеноїди, стероли, алкалоїди, флавоноїди, сапоніни, глікозиди, дубильні речовини) з антиоксидантними властивостями (Donkor et al., 2019). Як показали дослідження Donkor et al. (2020), гідроетанольний екстракт стиглих плодів *D. erecta* володіє гепатопротекторною та антиоксидантною активністю щодо токсичності, спричиненої CCl_4 та ацетамінофеном, і може бути застосований як потужний засіб для лікування захворювань печінки, викликаних ліками. Біохімічні дані підтверджували покращення структури печінки. Майже всі види порядку *Lamiales*, які входять до складу колекції фондової оранжереї, квітують (88,9 % від числа видів порядку, що наявні в колекції) (табл. 2). Але через певні чинники (відсутність природних запилювачів, невідповідність екологічним умовам) з 56 видів, що квітують, у фазу плодоношення вступають лише 19 видів (33,9 %), а до самосіву здатні лише 7 видів (12,5 %) родини *Acanthaceae*.

Таблиця 2
Фази розвитку представників порядку *Lamiales* у захищеному ґрунті Ботанічного саду ДНУ імені Олеся Гончара

Родина	Кількість видів/внутрішньовидових таксонів			
	Вегетація	Цвітіння	Плодоношення	Самосів
Acanthaceae	12	12	7	7
Bignoniaceae	2	1	1	–
Gesneriaceae	36/220	34/200	10	–
Lamiaceae	5	5	–	–
Oleaceae	4	1	–	–
Scrophulariaceae	2	2	–	–
Verbenaceae	2/1	1	1	–

Висновки

З'ясовано, що в колекції лабораторії тропічних і субтропічних рослин ДНУ вирощується 63 види, 230 різновидів та культиварів, що належать до 7 родин порядку *Lamiales*. Більшість природних таксонів (31 вид) походить з Північної та Південної Америки, а також з Південно-Східної Азії (19 видів). Добре адаптувалися до умов фондової оранжереї, постійно цвітуть, мають декоративний вигляд 56 видів. Фітохімічний скринінг показав, що колекція плодових і декоративних рослин порядку *Lamiales* включає представників з високим умістом біологічно активних сполук і підвищеним рівнем їх антиоксидантної здатності та екстракти яких мають антимутагенну, антигрибкову та антибактеріальну активність. Три колекційні види родини *Gesneriaceae* (*Streptocarpus ionanthus* subsp. velutinus (B. L. Burtt) Christenh., *Streptocarpus intermedia* (B. L. Burtt) comb. ined. та *Kohleria amabilis* (Planch. & Linden) Fritsch) належать до Червоного списку зникаючих видів Міжнародної спілки охорони природи.

References

Adeyemi, K. D., Audu, S., Oloke, J. A., Oladiji, O. E., Salawu, K. F., Ahmed, R. A., & Sulaimon, R. O. (2021). Influence of *Crescentia cujete* and *Launaea taraxacifolia* leaves on growth, immune indices, gut microbiota, blood chemistry, carcass, and meat quality in broiler chickens. Tropical animal health and production, 53(3), 365.

Aguirre-Becerra, H., Pineda-Nieto, S. A., García-Trejo, J. F., Guevara-González, R. G., Feregrino-Pérez, A. A., Álvarez-Mayorga, B. L., & Rivera Pastrana, D. M. (2020). Jacaranda flower (*Jacaranda mimosifolia*) as an alternative for antioxidant and antimicrobial use. Heliyon, 6(12), e05802.

Anigboro, A. A., Avwioroko, O. J., Akeghware, O., & Tonukari, N. J. (2021). Anti-obesity, antioxidant and in silico evaluation of Justicia carnea bioactive compounds as potential inhibitors of an enzyme linked with obesity: Insights from kinetics, semi-empirical quantum mechanics and molecular docking analysis. Biophysical chemistry, 274, 106607.

Balogun, F. O., & Sabiu, S. (2021). A review of the phytochemistry, ethnobotany, toxicology, and pharmacological potentials of *Crescentia cujete* L. (*Bignoniaceae*). Evidence-based complementary and alternative medicine, 2021, 6683708.

Bánki, O., Roskov, Y., Vandepitte, L., DeWalt, R. E., Remsen, D., Schalk, P., Orrell, T., Keping, M., Miller, J., Aalbu, R., Adlard, R., Adriaenssens, E., Aedo, C., Aescht, E., Akkari, N., Alonso-Zarazaga, M. A., Alvarez, B., Alvarez, F., Anderson, G., et al. (2021). Catalogue of Life Checklist (Version 2021-10-18). Catalogue of Life.

Berry, P. E. (2021, July 7). Lamiales. Encyclopedia Britannica. https://www.britannica.com/plant/Lamiales. Accessed 16 June 2022.

Boutahiri, S., Eto, B., Bouhrim, M., Mechchate, H., Saleh, A., Al Kamaly, O., Drioiche, A., Remok, F., Samaillie, J., Neut, C., Gressier, B., Kouoh Elombo, F., Nassiri, L., Zair, T., & Sahpaz, S. (2022). Lavandula pedunculata (Mill.) Cav. Aqueous Extract Antibacterial Activity Improved by the Addition of Salvia rosmarinus Spenn., Salvia lavandulifolia Vahl and Origanum compactum Benth. Life (Basel, Switzerland), 12(3), 328.

Brindza, J., Grygorieva, O., Klymenko, S., Vergun, O., Mareček, J., & Ivanišová, E. (2019). Variation of fruits morphometric parameters and bioactive compounds of *Asimina triloba* (L.) Dunal germplasm collection. *Slovak Journal of Food Sciences*, 13(1), 1–7.

Chase, M. W., Christenhusz, M. J. M., Fay, M. F., Byng, J. W., Judd, W. S., Soltis, D. E., Mabberley, D. J., Sennikov, A. N., Soltis, P. S., & Stevens, P. F. (2016). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. Botanical Journal of the Linnean Society, 181(1), 1–20.

Deore, S. L., Ingole, S. R., Baviskar, B. A., & kide, A. A. (2021). Comparative pharmacognostical, phytochemical and biological evaluation of five *Ocimum* species. Pharmacognosy Journal, 13(2), 463–474.

Domnitskaya, I. L. (2007). Itogy introdukciyi *Gesneriaceae* Dumort. v botanicheskom sadu DNU. [Results of introduction *Gesneriaceae* Dumort. in the botanical garden DNU]. In: Materials conf. "Suchasny problemy physiologii ta introduktsii roslyn", DNU, Dnipropetrovsk, 22–23 May 2007 (in Russian).

Domnitskaya, I. L. (2017). Sorta roda Saintpaulia H. WENDL. V zaschischYonnom grunte botanicheskogo sada DNU [The cultivars of Saintpaulia H. wendl. in the protected soil of botanical garden DNU]. Pytannia stepovoho lisoznavstva ta lisovoi rekultyvatsii zemel [Issues of steppe forestry and forest reclamation of soils], 46, 28–34 (in Russian).

Domnitskaya, I. L. (2020). Sezonni rytmy okremykh vydiv roslyn zakhyshchenoho gruntu botanichnoho sadu Dniprovskoho natsionalnoho universytetu imeni Olesia Honchara [Seasonal rhythms of some plants species in the greenhouse of the Botanical garden of Oles Honchar Dnipro National University]. Ekolohichnyi visnyk Kryvorizhzhia [Ecological Bulletin of Kryvyi Rih District], 5, 155–166 (in Ukrainian).

Donkor, S., Larbie, C., Komlaga, G., & Emikpe, B. O. (2019). Phytochemical, antimicrobial, and antioxidant profiles of *Duranta erecta* L. Parts. Biochemistry research international, 2019, 8731595.

Donkor, S., Larbie, C., Komlaga, G., & Emikpe, B. O. (2020). Evaluation of the acute hepatoprotective potential of hydroethanolic extract of Duranta erecta L. parts. Journal of toxicology, 2020, 8815719.

Dos Santos, M. M., Olaleye, M. T., Ineu, R. P., Boligon, A. A., Athayde, M. L., Barbosa, N. B., & Rocha, J. B. (2014). Antioxidant and antiulcer potential of aqueous leaf extract of Kigelia africana against ethanol-induced ulcer in rats. EXCLI journal, 13, 323–330.

Fonseca, L. H. M. (2021). Combining molecular and geographical data to infer the phylogeny of Lamiales and its dispersal patterns in and out of the tropics. Molecular Phylogenetics and Evolution, 164, 107287.

Franco, M. J., Brea, M., & Cerdeño, E. (2021). First Bignoniaceae liana from the Miocene of South America and its evolutionary significance. American journal of botany, 108(9), 1761–1774.

Horčinová Sedláčková, V., Grygorieva, O., Fatrcová-Šramková, K., Vergun, O., Vinogradova, Y., Ivanišová, E., & Brindza, J. (2018). The morphological and antioxidant characteristics of inflorescences within wild-growing genotypes of elderberry (Sambucus nigra L.). Slovak Journal of Food Sciences, 12(1), 444–453.

IUCN. 2021. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2021-3. https://www.iucnredlist.org. Accessed on [16 June 2022].

Jain, A., Kumar, H., Tripathi, C., & Kulshreshtha, S. (2022). A comparative study of *Kigelia pinnata* fruit extracts in terms of antimutagenic potential and antimicrobial efficacy against antibiotic-resistant microbial strains. Indian Journal of Traditional Knowledge, 21(1), 224–233.

Kabar, A. M., Lykholat, Y. V., Zaitseva, I. O., Didur, O. O., Pakhomov, O. Y., Kuzmina, L. P., Kovalenko, I. M., Sklyar, T. V., & Lykholat, T. Y. (2021). Landshaftnyi fitodyzain z osnovamy biotekhnolohii: Chastyna 1 [Landscape phytodesign with the basics of biotechnology: Part 1]. LIRA, Dnipro (in Ukrainian).

Kadam, N. A., Raghuwanshi, K. S. & Borkar, S. G. (2021). Antifungal activity of commercial perfumes and their fragrance (under in vitro and in vivo) against Alternaria solani, a leaf blight pathogen of potato. Indian Phytopathology 74, 959–967.

Kaguchia, S. M., Birgen, J. K., Lang'at-Thoruwa, C., & Akwa, T. E. (2021). Antifungal effects of *Ocimum kilimandscharicum* oil on *Aspergillus flavus* infecting maize after harvest. Studies in Fungi, 6(1), 288–298.

Khan, I. A., Hussain, M., Munawar, S. H., Iqbal, M. O., Arshad, S., Manzoor, A., Shah, M. A., Abbas, K., Shakeel, W., & Syed, S. K. (2021). Jasminum sambac: A potential candidate for drug development to cure cardiovascular ailments. Molecules, 26, 5664.

Khromykh, N. O., Lykholat, Y. V., Kovalenko, I. M., Kabar, A. M., Didur, O. O., & Nedzvetska M. I. (2018a). Variability of the antioxidant properties of *Berberis* fruits depending on the plant species and conditions of habitat. Regulatory Mechanisms in Biosystems, 9(1), 56–61.

Khromykh, N., Lykholat, Y., Shupranova, L., Kabar, A., Didur, O., Lykholat, T., & Kulbachko, Y. (2018b). Interspecific differences of antioxidant ability of introduced *Chaenomeles* species with respect to adaptation to the steppe zone conditions. Biosystems Diversity, 26 (2), 132–138.

Klymenko, A., Kovalenko, I., Lykholat, Y., Khromykh, N., Didur, O., & Alekseeva, A. (2017). Intehralna otsinka stanu populiatsii ridkisnykh vydiv roslyn [The integral assessment of the rare plant populations]. Ukrainian Journal of Ecology, 7(2), 201–209.

Kovalenko, I. M., Klymenko, G. O., Yaroschuk, R. A., Fedorchuk, M. I., & Lykholat, O. A. (2018). Optimization of *Ginkgo biloba* cultivation technology in open soil conditions. Regulatory Mechanisms in Biosystems, 9(4), 535–539.

Krzyżowski, M., Baran, B., Łozowski, B., & Francikowski, J. (2020). The Effect of Rosmarinus officinalis Essential Oil Fumigation on Biochemical, Behavioral, and Physiological Parameters of Callosobruchus maculatus. Insects, 11(6), 344.

Lachowicz, S., Świeca, M., & Pejcz, E. (2020). Improvement of health-promoting functionality of rye bread by fortification with free and microencapsulated powders from *Amelanchier alnifolia* Nutt. *Antioxidants*, 9(7), 614.

Ladhari, A., Zarrelli, A., Di Meo, M. C., Ghannem, M., & Ben Mimoun, M. (2022). Physiological mechanisms and adaptation strategies of Lactuca sativa L. in response to Olea europaea L. and Ficus carica L. allelochemicals. South African Journal of Botany, 147, 106–118.

Lykholat, Y. V., & Mytsyk, L. P. (2000). Riven′ akumulyatsiyi vazhkykh metaliv u roslynakh *Poa angustifolia* L. u shtuchnykh bioheotsenozakh [The level of accumulation of heavy metals in plants of *Poa angustifolia* L. in artificial biogeocenoses]. Pytannya stepovoho lisoznavstva ta lisovoyi rekul′tyvatsiyi zemel′, 4, 25–28 (in Ukrainian).

Lykholat, Y. V., Khromykh, N. O., Didur, O. O., Drehval, O. A., Sklyar, T. V., & Anishchenko, A. O. (2021). Chaenomeles speciosa fruit endophytic fungi isolation and characterization of their antimicrobial activity and the secondary metabolites composition. Beni-Suef University Journal of Basic and Applied Sciences, 10, 83.

Lykholat, Y. V., Khromykh, N. O., Pirko, Y. V., Alexeyeva, A. A., Pastukhova, N. L., & Blume, Y. B. (2018). Epicuticular wax composition of leaves of Tilia L. trees as a marker of adaptation to the climatic conditions of the steppe Dnieper. Cytology and Genetics, 52(5), 323–330.

Melero-Bravo, E., Ortiz de Elguea-Culebras, G., Sánchez-Vioque, R., Fernández-Sestelo, M., Herraiz-Peñalver, D., & Sánchez-Vioque, R. (2022). Variability of essential oil in cultivated populations of *Rosmarinus officinalis* L. in Spain. Euphytica, 218, 65.

Novikoff, A., & Barabasz-Krasny, B. (2015). Suchasna systematyka roslyn. Liga-Press, Lviv.

Ojurongbe, O., Ojo, J. A., Adefokun, D. I., Abiodun, O. O., Odewale, G., & Awe, E. O. (2015). In vivo antimalarial activities of *Russelia equisetiformis* in *Plasmodium berghei* infected mice. Indian journal of pharmaceutical sciences, 77(4), 504–510.

Opanasenko, V. F., Kabar, A. N., Martynova, N. V., Rusetzkaya, L. L., Domnitskaya, I. L., Bilyk, I. V., Lomyga, L. L., & Zamyatina, L. P. (2015). Katalog rasteniy botanicheskogo sada Dnepropetrovskogo natsionalnogo universiteta imeni Olesya Gonchara [Plant Catalogue of Oles Gonchar Dnepropetrovsk National University Botanic Garden]. Lira, Dnepropetrovsk (in Russian).

Opanasenko, V. F., Lykholat, Y. V., Rudnyts′ka, O. M., & Hovorun, I. O. (1998). Bahatorichni kvitkovo-dekoratyvni roslyny dlya ozelenennya promyslovoho mista. [Perennial flowering and ornamental plants for landscaping an industrial city]. In: Proceedings of the 3rd International Conference "Promyslova botanika: stan ta perspektyvy rozvytku", Donets′k, 3–5 Sept 1998 (in Ukrainian).

Rakhmawati, A. (2022). Antimicrobial activity and chemical composition analysis of Jasminum sambac L. and Plumeria alba L. flower extracts. Tropical Journal of Natural Product Research, 6(3), 330–338.

Ruslin, Yamin, Rahma N.A., Irnawati, Rohman A. (2022). UPLC MS/MS Profile and antioxidant activities from nonpolar fraction of patiwala (*Lantana camara*) leaves extract. Separations, 9(3), 75.

Sangeetha, S., Meenakshi, S., Akshaya, S., Vadivel, V., & Brindha, P. (2015). Antioxidant activity of different solvent extracts of Jacaranda mimosifolia D. Don bark and leaf. International Journal of Current Pharmaceutical Review and Research, 6(5), 215–221.

Stevens, P. F. (2001). Angiosperm Phylogeny Website. Version 14, July 2017. Retrieved June 1, 2022, from http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/

Teodhora, Sholikha, M., Ania, A., & Maruya Kusuma, I. (2021). Secondary metabolite and antipyretic effects of Maja (*Crescentia cujete* L.) in fever-induced mice. Journal of basic and clinical physiology and pharmacology, 32(4), 595–601.

Youssef, F. S., Altyar, A. E., Omar, A. M., & Ashour, M. L. (2021). Phytoconstituents, In Vitro Anti-Infective Activity of Buddleja indica Lam., and In Silico Evaluation of its SARS-CoV-2 Inhibitory Potential. Frontiers in pharmacology, 12, 619373.

Youssef, F. S., Ashour, M. L., El-Beshbishy, H. A., Singab, A. N. B., & Wink, M. (2019). Metabolic profiling of Buddleia indica leaves using LC/MS and evidence of their antioxidant and hepatoprotective activity using different in vitro and in vivo experimental models. Antioxidants, 8, 412.