

Розвиток декоративного садівництва для селітебних територій

Ольга І. Рудник-Іващенко^{1✉}, Віктор В. Швартау², Людмила М. Михальська²

¹Інститут садівництва НААН України, м. Київ,
e-mail: rudnik2015@ukr.net, ORCID ID [0000-0003-2724-9482](https://orcid.org/0000-0003-2724-9482)

²Інститут фізіології рослин і генетики НАН України, м. Київ,
ORCID ID [0000-0001-7402-5559](https://orcid.org/0000-0001-7402-5559); ORCID ID [0000-0002-0677-5574](https://orcid.org/0000-0002-0677-5574)

✉ rudnik2015@ukr.net

Реферат.

Мета. Показати екологічне значення декоративного садівництва в житті людини та визначити проблеми його ефективного ведення. **Методи.** Використано методи діалектичного пізнання процесів і явищ, монографічний, емпіричний, абстрактно-логічний. **Результати.** Обговорені питання розвитку вітчизняного декоративного садівництва та квітникарства. Подана історична оглядова довідка з ведення озеленення територій. Проаналізовані дослідження вітчизняних і закордонних вчених з токсичного впливу поллютантів на рослинні організми, на прооксидантно-антиоксидантну рівновагу та її зміщення в бік інтенсифікації перекисного окислення ліпідів у тканинах рослин. Показано актуальність досліджень з перенесення повітрям шкідливих речовин утворюваних унаслідок діяльності людини в селітебні території та значення рослин у захисті їх та жителів від шкідливого впливу поллютантів. **Висновки.** Декоративне садівництво, квітникарство й озеленення — перспективний шлях оздоровлення умов проживання населення й нейтралізації шкідливих промислових викидів.

Ключові слова: квітникарство, фітомеліорація, шкідливі речовини, важкі метали.

Development of ornamental horticulture for residential areas

Olga Iv. Rudnyk-Ivashchenko¹, Victor V. Schwartau², Liudmyla M. Mykhalska²

¹Institute of Horticulture NAAS, Kyiv, Ukraine,

e-mail: rudnik2015@ukr.net, ORCID ID [0000-0003-2724-9482](https://orcid.org/0000-0003-2724-9482)

²Інститут фізіології рослин і генетики НАН України, м. Київ,

ORCID ID [0000-0001-7402-5559](https://orcid.org/0000-0001-7402-5559); ORCID ID [0000-0002-0677-5574](https://orcid.org/0000-0002-0677-5574)

✉ rudnik2015@ukr.net

Abstract.

Aim. Show the ecological significance of ornamental gardening in human life and identify problems of its effective management. **Methods.** The methods of dialectical cognition of processes and phenomena, monographic empirical and abstract-logical, are used. **Results.** The issues of the development of domestic ornamental horticulture and floriculture are discussed. A historical overview of landscaping is provided. The researches of domestic and foreign scientists on the toxic effect of pollutants on plant organisms, on the prooxidant-antioxidant balance, and its shift towards the intensification of lipid cross-oxidation in plant tissues, are analyzed. The relevance of research on air transport of harmful substances of human activity in residential areas and the importance of plants in protecting them and residents from the harmful effects of pollutants are shown. **Conclusions.** Ornamental gardening, floriculture, and landscaping are a promising way to improve the living conditions of the population and neutralize harmful industrial emissions.

Key words: floriculture, phytomelioration, harmful substances, heavy metals.

Вступ/Introduction. Природа завжди вимоглива і сувора, помилки й омани йдуть від людей. Так Йоганн Гете (Johann Wolfgang von Goethe), на свідчення Йоганна Еккермана, друга, секретаря й дослідника його творчості, висловлювався великий німецький поет (Eckermann, 1836). Нативні біоценози характеризуються переважно високим рівнем екологічної безпеки, чистою водою та повітрям, багатим видовим різноманіттям рослинного й тваринного світу, гармонійним колообігом речовин. Водночас непродумана господарча діяльність людини створює численні екологічні проблеми, часто складні щодо вирішення, з суттєвим погіршенням умов середовища свого існування (Соппор et al., 2011; Matson et al., 1997; Opalko & Opalko, 2015; Vandermeer, 2011; Wang et al., 2021). Тому розвиток декоративного садівництва є важливим для відновлення екосистем селітебних територій.

Матеріали і методи/Materials and Methods. Використано методи діалектичного пізнання процесів і явищ, монографічний емпіричний абстрактно-логічний. Для аналізу динаміки поширення більшості важких металів і виявлення тенденцій їх змін на селітебних територіях був використаний метод побудови трендів.

Результати та обговорення/Results and Discussion. На всіх етапах суспільного розвитку людина намагалась прикрасити місце власного проживання. Ще з часів грецької колонізації берегів Середземного і Чорного морів — VIII–III ст. до н.е., будинки прикрашали кущами олеандрів (*Nerium* spp.) і деревами тополь (*Populus* L.), що не формують насіння з пухом (мають тичинкові квітки). З квіткових набувають поширення завезені з Північної Африки декоративні види щириці: півнячий гребінь (*Amaranthus caudatus* L.) та інші види; барвінок малий (*Vinca minor* L.) та троянди (*Rosa* L.) (Ivaschenko, 2013) (рис. 1). Це засвідчує, що декоративне садівництво й квітникарство мають тисячолітні традиції з відповідними етапами розвитку. З епохи Середньовіччя до нас дійшли унікальні ансамблі регулярних парків, наприклад Тюїльрі, Лувр (Франція), або ландшафтні парки (Англія). Тоді ж стають популярними різні техніки формування декоративних крон дерев і кущів, інтродукція та розведення екзотичних рослин.



a)



б)



в)

Рисунок 1. Натуралізовані адвентивні рослини:

a) півнячий гребінь (*Amaranthus caudatus* L.); б) барвінок малий (*Vinca minor* L.); в) троянда (*Rosa* L.)

Figure 1. Adventive naturalized plants:

a) love-lies-bleeding/velvet flower (*Amaranthus caudatus* L.);
б) lesser periwinkle (*Vinca minor* L.);
в) roses (*Rosa* L.)

У вісімнадцятому і дев'ятнадцятому століттях в Європі й Північній Америці склались логічні системи формування садово-паркових комплексів, озеленення населених пунктів і ведення квітникарства. Оригінальним шляхом з урахуванням національних і духовних традицій проходив розвиток декоративного садівництва й квітникарства в Китаї, Японії та інших країнах

Азії. Декоративне садівництво й квітникарство на сучасному етапі розвитку суспільства, крім безумовного позитивного естетичного значення, все більше набуває екологічно-оздоровчого звучання. Виробнича діяльність людини та розвиток автомобільного транспорту зумовлюють необхідність відповідної екологічної компенсації, яку ефективно спроможне виконувати декоративне садівництво. У містах і біля промислових підприємств у приземні шари атмосфери постійно надходять значні обсяги шкідливих викидів у формі пилу, газів та аерозолів, що містять великий набір шкідливих речовин: бензопірен, окиси азоту, СО, важкі метали, у тому числі Zn, Pb, Cd, Ni, Hg, а також парникові гази (N₂O) тощо. Вони легко включаються в колообіг біологічних систем і проявляють комплексну негативну біогеохімічну дію (Demidchik, 2015; Morais et al., 2012).

Дослідження з токсичного впливу названих забруднювачів (полютантів) на рослинні організми, виконані вітчизняними та закордонними вченими, доводять їхній значний вплив на прооксидантно-антиоксидантну рівновагу та її зміщення в бік інтенсифікації перекисного окислення ліпідів (ПОЛ) у тканинах багатьох видів рослин (Kokorev et al., 2021; Kolupaev & Karpets, 2009; Kumar & Seth, 2021).

Активация процесів ліпідної пероксидації, як відомо, є однією з ключових ланок між дією стресового чинника і реалізацією захисних реакцій організму (Lichtenthaler, 1998; Ivaschenko, 2011).

У живих клітинах тканин рослин унаслідок стресу, викликаного надходженням важких металів, відбувається інтенсифікація утворення активних форм кисню, вільних радикалів і гідропероксидів (Chaki et al., 2020; Reyters, 1994).

Дослідженням перенесення повітрям шкідливих речовин, побічних речовин діяльності людини в селітебні території присвячено обмежену кількість робіт. Проте такі дослідження є актуальними, оскільки, окрім якісної модернізації виробництва, лише зелені рослини спроможні успішно захищати селітебні території та їх жителів від багаторівневого шкідливого впливу полютантів. Велика поверхня листків рослин дає їм змогу акумулювати на них значні кількості шкідливих речовин і очищувати повітря приземного шару атмосфери від пилу, газів та аерозолів.

Проведені системні наукові дослідження здатності рослин різних видів поглинати й нейтралізовувати шкідливі техногенні речовини — полютанти, виявили найперспективніші з них для практичного використання в проєктах озеленення селітебних територій. Наприклад, листки липи серцелистої (*Tilia cordata* Mill.), ялини колючої (*Picea pungens* Engelm.) та горобини звичайної (*Sorbus aucuparia* L.) здатні акумулювати в листках сполуки свинцю (Pb) від 1,34 до 1,54 мкг/г сирової речовини (рис. 2). Листки тополі чорної (*Populus nigra* L.) та берези повислої (*Betula pendula* Roth.) можуть накопичувати у 20 разів більше сполук нікелю у порівнянні з рослинами, що вегетують далеко від зони промислового забруднення. Вміст кадмію в листках тополі чорної, тополі бальзамічної (*Populus balsamifera* L.), липи серцелистої в зонах забруднення

становить від 0,02 до 0,05 мкг/г сухої речовини. Високі показники накопичення в листках названих порід і сполук цинку (Zn), що належать до високо небезпечних сполук (Matyka, 2013; Busi & Powles, 2009).



а)



б)



в)



г)

Рисунок 2. Найперспективніші рослини для очищенні повітря:

а) липа серцелиста (*Tilia cordata* Mill.);

б) тополя чорна (*Populus nigra* L.);

в) горобина звичайна (*Sorbus aucuparia* L.);

г) ялина колюча (*Picea pungens* Engelm.)

Figure 2. The best trees to reduce air pollution:

а) small-leaved lime (*Tilia cordata* Mill.); б) black poplar (*Populus nigra* L.);

в) rowan (*Sorbus aucuparia* L.); г) blue spruce (*Picea pungens* Engelm.)

Токсична дія більшості важких металів викликає розвиток оксидативного стресу рослин і виникненню різноманітних перебудов їх метаболізму. Такі перебудови визначені як безпосереднім окисненням ліпідів мембран, так і накопиченням продуктів пероксидації та їх взаємодією з клітинними макромолекулами. Рослини спроможні взяти на себе нейтралізацію негативного впливу діяльності людини.

За екстремальних умов рослини тополі можуть відростати навіть за втрати листової поверхні від 4 до 6 кратного за вегетаційний період року. Оскільки більшість видів тополь є рослинами дводомними (мають або лише тичинкові або лише маточкові квітки), то в населених пунктах бажано висаджувати лише дерева з тичинковими квітками, що не формують насіння з пухом. Про таку особливість дерев у тополь добре знали ще древні греки, тому в Афінах висаджували лише дерева, що не формували пуху. Відомо, що сильно обрізані тичинкові дерева тополь можуть змінювати свою стать і після відростання стають маточковими та починають формувати насіння з пухом.

Тенденція змін клімату, яка проявляється в останні десятиліття, ускладнює умови проживання населення, особливо у промислових містах. За таких умов роль зелених насаджень складно переоцінити. Декоративні дерева і кущі та трав'янисті рослини не лише знижують рівні промислового, шкідливого для здоров'я шуму, але й очищають і оздоровлюють приземний шар повітря від полутантів і пилу, насичують його леткими фітоорганічними речовинами абіотичної бактерицидної дії й негативно зарядженими іонами, що покращує самопочуття людей.

В умовах високих літніх температур квітково-декоративні рослини в населених пунктах виконують роль природних кондиціонерів. Випаровуючи поверхнею листків у процесі транспірації великі обсяги води, вони зволожують й охолоджують приземний шар повітря, зберігають мікроценози ґрунтів захищаючи їх від прямого сонячного опромінення. За температури повітря 35 С і більше листки рослин часто не нагріваються вище 25...27°C. У лісі або у парку повітря традиційно свіже, прохолодніше у порівнянні з умовами міської вулиці.

Актуальними є системні дослідження з питань декоративного садівництва і квітникарства. Необхідна всебічна оцінка порід, сортів декоративних рослин, їхньої здатності протистояти техногенним і природним чинникам забруднення довкілля населених пунктів і промислових об'єктів. Для прийняття практичних рішень необхідна оцінка можливостей декоративних рослин бути не лише фотогенічними, екзотичними й витривалими, а й спроможними оздоровлювати середовище проживання людей.

Таку роботу активно здійснюють науковці Інституту садівництва НААН України. Спільно з вченими Інституту фізіології рослин і генетики НАН України проведено низку досліджень з визначення особливості міграції важких металів у системі «ґрунт-рослина» в біологічний колообіг для використання їх як фітомеліоративні культури, завдяки їхній здатності очищувати ґрунт від важких металів. Визначають перспективні культури, види, форми й сорти

квітково-декоративних, стійких до оксидативного стресу рослин для селітебних територій. Розробляють рекомендації та пропозиції з використання плодових, лікарських та ефіроолійних культур з високим рівнем декоративності не лише з естетичним спрямуванням, а й з екологічно-оздоровчим напрямом для зон з підвищеним рівнем забруднення.

Такі дослідження є на часі, оскільки здоров'я людини повинно ставитись понад усе.

Висновки/Conclusions. 1. Декоративне садівництво, квітникарство й озеленення — перспективний шлях оздоровлення умов проживання населення й нейтралізації шкідливих побічних промислових викидів.

2. Важливою складовою роботи з декоративними й квітковими культурами є розробка та авторський науковий супровід проєктів озеленення, прикрашання та оздоровлення наших міст і сіл.

3. Визначення особливості акумуляції важких металів у рослинах та з'ясування особливості видів рослин щодо фіторе mediaції ґрунтів є важливим напрямом екологічних досліджень.

Список посилань/References.

Busi, R., & Powles, S. B. (2009). Evolution of glyphosate resistance in a *Lolium rigidum* population by glyphosate selection at sublethal doses. *Heredity*. Vol. 103. No 4. P. 318–325. DOI: [10.1038/hdy.2009.64](https://doi.org/10.1038/hdy.2009.64).

Chaki, Mounira & Begara Morales, Juan & Barroso, Juan. (2020). Oxidative Stress in Plants. *Antioxidants*. 9. 481. 10.3390/antiox9060481.

Connor, D. J., Loomis, R. S., & Cassman, K. G. (2011). *Crop ecology: productivity and management in agricultural systems*. Cambridge University Press. 562 p.

Demidchik, V. (2015). Mechanisms of oxidative stress in plants: From classical chemistry to cell biology. *Environmental and Experimental Botany*. Vol. 109. P. 212–228. DOI: 10.1016/j.envexpbot.2014.06.021.

Eckermann, J. P. (1836). *Gespräche mit Goethe in den letzten Jahren seines Lebens, 1823–32*. Leipzig: F. A. Brockhaus. 2. Deutsche Bibliothek. 372 S. (in German).

Ivaschenko, O. O. (2013). *Green neighbours*. Kyiv: Feniks. 479 p. (in Ukrainian).

Ivashchenko, O. O. (2011). *Enerhiia Sontsia i bur'iany* (monohrafiia). Kyiv: Kolobih. 134 s. (in Ukrainian).

Kokorev, A. I., Kolupaev, Y. E., Shkliarevskyi, M. A., & Lugovaya, A. A. (2021). The effect of cadaverine on redox homeostasis of wheat seedling roots and their resistance to damage heating. *Tomsk State University Journal of Biology*. No 54. P. 116–137. DOI: 10.17223/19988591/53/6. (in Russian).

Kolupaev, Yu. Ye. & Karpets, Yu. V. (2009). Reactive oxygen species at adaptation of plants to stress temperatures. *Physiology and biochemistry of cultivated plants*. Vol. 41. No 2. P. 95–108. (in Russian).

Kumar, D., & Seth, C. S. (2021). Photosynthesis, lipid peroxidation, and antioxidative responses of *Helianthus annuus* L. against chromium (VI) accumulation. *International Journal of Phytoremediation*. Aug 11. P. 1–10. DOI: 10.1080/15226514.2021.1958747.

Lichtenthaler, H. K. (1998). The stress concept in plants: an introduction. *Annals of the new York Academy of sciences*. Vol. 851. No 1. P. 187–198. DOI: 10.1111/j.1749-6632.

Matson, P. A., Parton, W. J., Power, A. G., & Swift, M. J. (1997). Agricultural intensification and ecosystem properties. *Science*. Vol. 277(5325). P. 504–509. DOI: 10.1126/science.277.5325.504.

Matyka, M. (2013). *Produkcyjne i ekonomiczne aspekty uprawy roślin wieloletnich na cele energetyczne*: Rozprawa habilitacyjna. [Red.: Janusz Podleśny]. Puławy: Monografie i Rozprawy Naukowe. 35. P. 1–94.

Morais, S., Costa, F. G., & Pereira, M. D. L. (2012). Heavy metals and human health. *Environmental health–emerging issues and practice*. [Ed.: Jacques Oosthuizen]. Rijeka, Croatia: InTech. Ch. 10. P. 227–246.

Opalko, A. I., & Opalko, O. A. (2015). Anthro-Adaptability of Plants as a Basis Component of a New Wave of the “Green Revolution”. *Biological Systems, Biodiversity, and Stability of Plant Communities* [Eds. Larissa I. Weisfeld, Anatoly Iv. Opalko, Nina An. Bome et al.]. Oakville & Waretown: Apple Academic Press. Part 1: The Optimization of Interaction of Anthropogenic Changes in Natural Environment: Global Warming and Biological Stability. P. 3–17.

Reyters, N. F. (1994). *Ekologiya (teoriya, zakony, pravila, printsipy i gipotezy)*. Moskva: Rossiya molodaia. 325 s. (in Russian).

Vandermeer, J. H. (2011). *The ecology of agroecosystems*. Sudbury (Massachusetts) et al.: Jones & Bartlett Learning. 387 p.

Wang, J., Peng, C., Li, H., Zhang, P., & Liu, X. (2021). The impact of microplastic-microbe interactions on animal health and biogeochemical cycles: A mini-review. *Science of The Total Environment*. Vol. 773, 145697. DOI: [10.1016/j.scitotenv.2021.145697](https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.145697).