

УДК 581.5:712 (477.81)

Мельник В.Й. ORCID 0000-0002-7301-8266

Денисюк Н.В. ORCID 0000-0002-9122-8494

## ХАРАКТЕРИСТИКА ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ ПАРКУ ІМ. Т.Г. ШЕВЧЕНКА МІСТА РІВНЕ

© Мельник В.Й., Денисюк Н.В.

*Рівненський державний гуманітарний університет, м. Рівне, Україна**vugmel@gmail.com,**natalya\_denysyuk@ukr.net*<http://doi.org/10.5281/zenodo.2543542>

У статті проаналізований видовий склад зелених насаджень парку культури та відпочинку ім. Т.Г. Шевченка в м. Рівне, розкриті його сучасні екологічні проблеми. Встановлено, що зелена зона становить 77.5% усієї площі парку. На досліджуваній території зібрана цінна колекція рослин як місцевої, так і світової флори. Видовий склад природної та культивованої дендрофлори парку налічує близько 145 видів, два з яких (*Larix rolopica*, *Taxus baccata*) занесені до Червоної книги України. Кількість дерев у парку зменшилась на 13.8%, кущів – на 18.6% в порівнянні з 2003 р.

Композиційно парк поділяється на три частини: західну, центральну і східну. У західній частині зростає дуб-велетен, якому майже 400 років. Тут фрагментами збереглися старі алеї з віковими деревами: *Aesculus hippocastanum*, *Carpinus betulus*, *Acer platanoides*, *Quercus robur*, *Pinus nigra*, *Pinus strobus*. У цій частині парку зростають дерева та кущі таких родів: *Castanea*, *Tilia*, *Quercus*, *Pinus*, *Picea*, *Robinia*, *Acer*, *Betula*, *Salix*, *Syringa*, *Populus*, *Ulmus*. У центральній частині переважають види, що належать до наступних родин: *Aceraceae*, *Tiliaceae*, *Pinaceae*, *Cupressaceae*, *Oleaceae*, *Betulaceae*, *Bignoniaceae*, *Rosaceae*, *Berberidaceae*, *Salicaceae*, *Hippocastanaceae*, *Fagaceae*, *Caprifoliaceae*, *Fabaceae*. Східна частина представлена більш збідненим видовим різноманіттям дерев та кущів таких родин: *Hippocastanaceae*, *Pinaceae*, *Tiliaceae*, *Aceraceae*, *Betulaceae*, *Ulmaceae*, *Oleaceae*, *Rhamnaceae*, *Rosaceae*.

Встановлено, що у дендрофлорі парку присутні рослини різних екологічних груп: ксерофіти – 3.38%, мезоксерофіти – 6.44%, ксеромезофіти – 1.78%, мезофіти – 86.19%, мезогігрофіти – 0.73%, гігрофіти – 1.48%.

Рекреаційна територія парку перебуває під впливом забрудненого атмосферного повітря та змін у стані зелених насаджень. Визначено, що зелені насадження парку знаходяться у доброму та задовільному стані, трав'яний покрив малопорушений, наявні витоптані додаткові стежки, які займають не більше 5% площі, що відповідає 2 стадії дигресії.

Розрахований коефіцієнт фітомеліоративної ефективності зелених насаджень досліджуваної території становить 5.93, що свідчить про задовільні фітомеліоративні характеристики об'єкту. Подані пропозиції щодо оптимізації асортименту рослинного покриву та зелених насаджень парку.

**Ключові слова:** парк, зелені насадження, фітомеліоративна ефективність, дигресія, рекреаційна територія.

### ВСТУП

В останні роки вчені активно і всебічно вивчають екологічний стан зелених насаджень у містах, як один з чинників поліпшення якості міського середовища [1, 5-7, 11]. Досвід європейських країн та сучасна концепція озеленення міст свідчить, що оптимальна організація міського простору включає загальне, обмежене та спеціальне призначення зелених насаджень.

Екологічна ефективність зеленої зони визначає як специфічні особливості міста, так і біологічні властивості рослин в умовах антропогенного навантаження. В Україні перевага надається наскрізному озелененню міст, яке дозволяє збільшити і рівномірно розмістити площі парків, скверів, буль-

варів тощо, забезпечити об'єктами озеленення мешканців. Кожна зелена рослина в місті є об'єктом та суб'єктом впливів: захищає від шуму і пилу, регулює температурний і водний режим, забезпечує рекреаційні потреби населення, є індикатором якості навколишнього природного середовища міста. Сумарна дія зелених насаджень характеризується посиленням всіх функцій, підвищує їх стійкість та витривалість до впливу антропогенних чинників. Мінімальна фрагментарність зелених зон міста підвищує її стійкість до зовнішніх впливів, створює передумови синергізму функціональності рослин, дозволяє охопити всю територію міста зеленими насадженнями. На жаль, сучасна інформація про стан озеленення в містах багатьох регіонів України до

теперішнього часу є недостатньою, а більшість даних має локальний характер.

Отже, актуальність вивчення стану озеленення міст визначається зростаючою роллю урбаністичних зон як рекреаційних територій, нагальною потребою проведення інвентаризації та паспортизації насаджень, пошуком практичних рішень, що стосуються різних аспектів озеленення, а саме необхідністю вибору видів і форм дерев для міських зелених насаджень, які стійкі до забруднення довкілля та перспективні для фітомеліорації.

Об'єктом дослідження є парк культури та відпочинку ім Т.Г. Шевченка в м. Рівне – один з найстаріших парків України, заснований наприкінці XVIII століття та найбільший серед усіх парків обласного центру, який займає 46.1% загальної площі парків міста, з унікальним природним ландшафтом, що частково зберігся до наших днів. Розташований на схилах лесового пагорба південно-східної експозиції і частково на надзаплавній терасі р. Усті, оточений вулицями В. Чорновола, С. Бандери, Кн. Ольги з середньою інтенсивністю автомобільного руху понад 500 авто/год. та житловими масивами. Парк має статус пам'ятки садово-паркового мистецтва загальнодержавного значення і належить до природно-заповідного фонду України.

Мета дослідження: дати характеристику видовому складу та фітомеліоративній ефективності зелених насаджень парку ім. Т.Г. Шевченка в м. Рівне.

#### МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Для встановлення фітомеліоративної ефективності насаджень парку було використано карту Рівне (М 1:20). Коефіцієнт фітомеліоративної ефективності зелених насаджень всієї території парку визначали за формулою [4, 6, 7]:

$$KFM = Sp \times b + Sfl \times b + Spm \times b + Sf \times b + Ssv3 \times b + Ssv2 \times b + Ssv1 \times b + Sst \times b / S'$$

Це представники таких родин: Cupressaceae, Pinaceae, Fagaceae, Salicaceae, Rosaceae, Magnoliaceae, Oleaceae, Berberidaceae.

За даними КП «Міського об'єднання парків культури та відпочинку» упродовж 2017-2018рр. в парку не прижилось 119 дерев і кущів (переважно: *Juniperus sabina*, *Taxus baccata*, різні види роду *Pinus*) та було викрадено 17 дерев (*Thuja occidentalis*, *Picea abies*, *Picea pungens* Engelm, *Taxus baccata*, *Pinus nigra* Arn.) та 23 кущі (*Berberis vulgaris*, *Berberis thunbergii* DC., *Juniperus sabina*).

На території парку вільно розміщені посадки дерев і кущів чергуються з ділянками штучних водних поверхонь і відкритих просторів. Компози-

де S – площа, зайнята газонами (p), квітниками (fl), садами (pm), живоплотами (f), деревними насадженнями три-, дво- і одноярусними (sv3, sv2, sv1), вертикальним озелененням (st); b – кількість балів, одержаних ценозом під час оцінювання життєвості (від 11 до 1); S' – загальна площа озеленення парку.

Дигресійні процеси рослинного покриву на території парку визначали обрахунком площі вищепитої території [14].

Методи дослідження. Облік зелених насаджень парку проводили відповідно до вимог «Інструкції з інвентаризації зелених насаджень у населених пунктах України» [9, 12]. Номенклатуру видів насаджень визначали за О.А. Калініченком [3], В.Я. Заячуком [2]. При дослідженні враховували такі показники: видовий склад, вік, фітосанітарний стан.

#### РЕЗУЛЬТАТИ

Зелена зона досліджуваного парку становить 22.7739 га (77.5% усієї площі парку, що відповідає нормативним вимогам щодо утримання зелених насаджень у населених пунктах [12]. Парк характеризується багатою видовою різноманітністю деревно-чагарникової рослинності. Тут зібрана цінна колекція рослин як місцевої, так і світової флори. У парку зростає у парку понад 145 видів дерев і кущів з різних континентів, два з яких – *Larix polonica*, *Taxus baccata* L. занесені до Червоної книги України [15]. Згідно Правил утримання зелених насаджень у населених пунктах України орієнтовна кількість видів дерев повинна становити 265 шт. на 1 га, кущів – 1160 шт. на 1 га [10].

Дослідженнями встановлено, що на даний час на території парку налічується 4773 дерев та 11523 кущів, з них віком до 15 р. – 10%, 16-50 р. – 25%, 50 р. і більше – 65%. За даними КП «Міського об'єднання парків культури та відпочинку» кількість дерев в парку зменшилась на 13.8 %, кущів – на 18.6% в порівнянні з 2003 р. (таблиця 1).

Таблиця 2.

Динаміка оновлення дендрофлори парку ім. Т.Г. Шевченка м. Рівне

| Життєва форма зелених насаджень | Кількість екземплярів, шт. |          |          |          |          |
|---------------------------------|----------------------------|----------|----------|----------|----------|
|                                 | 2000 рік                   | 2015 рік | 2016 рік | 2017 рік | 2018 рік |
| Дерева                          | 670                        | 34       | 36       | 165      | 24       |
| Кущі                            | 50                         | 24       | 58       | 43       | 135      |

ційно парк поділяється на три частини: західну, центральну і східну (рис. 1).

Західна частина – це найстаріша частина території парку від вул. Паркової до каскаду фонтанів. Відкоси каскадів оформлені як газони лучного типу з квітковими рослинами та кущами. У цій частині досліджуваної території зі сторони вул. Паркової зростає дуб-велетень з обхватом стовбура 4.61 м, якому майже 400 років. Старі алеї збереглися фрагментарно, більшість дерев це *Aesculus hippocastanum*, *Carpinus betulus*, *Acer platanoides*, *Quercus robur*, *Pinus nigra*, *Pinus strobus*. У цій частині парку зростають дерева та кущі таких родів: *Castanea*, *Tilia*, *Quercus*, *Pinus*, *Picea*, *Robinia*, *Acer*, *Betula*, *Salix*, *Syringa*,

*Populus, Ulmus* і такі види: *Carpinus betulus, Elaeagnus commutata, Hippophae rhamnoides, Sorbus aucuparia, Ligustrum vulgare, Malus sylvestris, Juglans regia, Cornus sanguinea, Fraxinus excelsior, Forsythia europaea* тощо.



Рис. 1. План території парку ім. Т.Г. Шевченка м. Рівне на космічному знімку Google Maps.

У парку зростає багато цінних видів дендрофлори, рослин-ендемів: *Magnolia soulangeana, Abies alba, Larix L. sibirica, Viburnum lantana, Paeonia suffruticosa, Catalpa bignonioides, Prunus cerasifera Pissardii, Castanea sativa, Rhus typhina, Berberis vulgaris, Phellodendron amurense, Ailanthus altissima Swingle, Chaenomeles japonica* та рослин аборигенної флори. Декоративні групи, в основному, створено рослинами одного або кількох видів, що відрізняються один від одного кроною, формою і забарвленням листя.

Поблизу фонтану на цій території парку на даний час науковцями ведуться розкопки споруд стародавнього поселення міста. Архітекторами міста розроблено проект нового архітектурного комплексу площею 59 м<sup>2</sup>, а саме: підземного музею з квест-кімнатами та оглядовими вікнами, що в подальшому призведе до зростання рекреаційного навантаження на природні та штучні екосистеми парку.

Центральна та східна частини парку – це територія, приєднана до старої території парку в післявоєнний період та під час реконструкції і в комплексі являють собою новий парк. Центральна частина досліджуваної території розміщена від каскаду фонтанів до кінця, в минулому постійно діючої, виставки квітів, а східна – від межі виставки квітів до східної межі парку.

Встановлено, що у складі деревно-чагарникової рослинності центральної частини парку переважають види, що належать до наступних родин: Асерові, Тилиєві, Соснові, Сипрису, Оливові, Березові, Бignonієві, Розові, Берберієві, Салиєві, Гіпокастанові, Фігові, Каприфові, Бобові. Східна частина території парку представлена більш збідненим, порівняно з західною та центральною частинами, видовим різноманіттям. Засаджена вона, в основному, різними видами дерев та кущів таких родин: Гіпокастанові, Соснові, Тилиєві, Асерові, Березові, Ульмові, Оливові, Рhamnові, Розові.

У досліджуваному парку витримані всі норми озеленення. Зімкнутість крон становить 60-70%, у західній частині парку – 80-90%. Зімкнуті насадження лісового типу створюють декоративний ефект, забезпечуючи сприятливі умови для відпочинку.

Розрахований коефіцієнт фітомеліоративної ефективності зелених насаджень території парку становить 5.93, що свідчить про задовільні фітомеліоративні характеристики об'єкту.

Різна експозиція схилів, крутизна та рівень зволоженості ґрунтів парку дозволяють висаджувати рослини різних екологічних груп (таблиця 3). Саме це і було враховано ландшафтними архітекторами і дендрологами при створенні та реконструкції парку.

Таблиця 3.

Деревні та кущові рослини парку по відношенню до вологи (за даними власних досліджень)

| Екологічна група     | Види деревних та кущових насаджень  |
|----------------------|---|
| <b>Ксерофіти</b>     | <i>Ailanthus altissima</i><br><i>Elaeagnus commutata</i><br><i>Juniperus virginiana</i><br><i>Pinus sylvestris</i>  |
| <b>Мезоксерофіти</b> | <i>Juglans regia</i><br><i>Juniperus sabina</i><br><i>Pinus strobes</i><br><i>Prunus dulcis</i><br><i>Robinia pseudoacacia</i><br><i>Rosa canina</i>  |
| <b>Ксеромезофіти</b> | <i>Catalpa bignonioides</i><br><i>Malus sylvestris</i><br><i>Pyrus communis</i><br><i>Thuja occidentalis</i>  |
| <b>Мезофіти</b>      | <i>Acer negundo</i><br><i>Acer platanoides</i><br><i>Acer pseudoplatanus</i><br><i>Aesculus hippocastanum</i><br><i>Betula pendula</i><br><i>Carpinus betulus</i><br><i>Corylus avellana</i><br><i>Fraxinus excelsior</i><br><i>Larix sibirica</i><br><i>Populus alba</i><br><i>Populus pyramidalis</i><br><i>Populus tremula</i><br><i>Quercus robur</i><br><i>Sorbus aucuparia</i><br><i>Tilia cordata</i><br><i>Viburnum lantana</i> |
| <b>Мезогідрофіти</b> | <i>Frangula alnus</i><br><i>Padus rasemosa</i><br><i>Salix alba</i><br><i>Salix fragilis</i><br><i>Sambucus nigra</i><br><i>Viburnum opulus</i>   |
| <b>Гідрофіти</b>     | <i>Alnus glutinosa</i><br><i>Picea abies</i><br><i>Prunus padus</i>   |

Оскільки парк розміщений у центрі міста, то приймає щорічно найбільшу кількість рекреантів, особливо у вихідні та святкові дні. Крім того,

територія парку є транзитною для великої кількості пішоходів, які через парк добираються на роботу, навчання, до дому і т.п. Асфальтоване покриття парку становить – 12.9% при допустимій нормі 18% [12]. Система шляхово-стежкової мережі характеризується наявністю прямих алей, які з'єднують входи в парк з центральною його частиною і є одночасно транзитними алеями. Крім того, в парку є велика обвідна алея, яка дає можливість обійти весь парк і підійти до будь-якої його зони. Алеї для прогулянок пронизують всю паркову територію.

Збільшує рекреаційне навантаження й проведення різних культурно-масових заходів, що спричиняє додатковий тиск на рослинний покрив парку. В результаті досліджень встановлено, що у місцях інтенсивного рекреаційного навантаження наявні витоптані додаткові стежки, які займають не більше 5% площі, що відповідає 2 стадії дигресії.

Відновлення деревних порід на території парку задовільне, є самосів корінних порід, трав'яний покрив малопорушений, має початкову фазу руйнування, з добре вираженою ярусністю, присутня незначна кількість бур'янів.

## ОБГОВОРЕННЯ

Рекреаційна територія парку перебуває під подвійним тиском – забруднене атмосферне повітря осідає перш за все на верхньому ярусі дерев, викликаючи їх забруднення та зміни у стані зелених насаджень «зверху донизу», а рекреаційний вплив спричиняє процеси, які розвиваються у фітоценозах «знизу доверху». В умовах впливу забрудненого атмосферного повітря в тканинах рослин відбувається значне накопичення хімічних сполук, порушуються процеси транспірації, фотосинтезу та метаболізму в цілому [8, 13, 16], спостерігається дефоліація та дехромація крони деревних порід. Однак деякі рослини можуть адаптуватись до впливу забруднювачів, так як кожний вид рослин характеризується різною стійкістю до шкідливих речовин. Як правило, в зоні забруднень одні види рослин сильно пошкоджуються та навіть гинуть, інші – різко знижують продуктивність, треті – не мають ознак пошкодження та успішно виконують функцію очищення повітря від шкідливих домішок.

Встановлено, що серед дерев та кущів, здатних затримувати аерозолі та пил, в парку поширені: *Ulmus laevis*, *Morus alba*, *Sorbus aucuparia*, *Syringa vulgaris*, *Sambucus nigra*. Серед газостійких порід кущів і дерев досліджуваної території переважають *Populus nigra*, *Populus alba*, *Tilia cordata*, *Acer negundo*, *Salix alba*, *Sambucus racemosa*, *Lonicera tatarica*, кількість яких є недостатньою.

В парку відмічена значна кількість опалого сухого листя за рахунок літнього листопаду, причиною якого є, на наш погляд, високий вміст свинцю в повітрі. Фітомеліоранти досліджуваного парку, що активно поглинають свинець, представлені такими видами: *Quercus robur*, *Fraxinus excelsior*, *Acer platanoides*, *Carpinus betulus*, *Caragana arborescens*, *Sambucus nigra*. Серед зелених насаджень парку, стійких до зневоднення та забруднення повітря, визначені наступні види кущів і дерев: *Salix alba*,

*Populus canadensis auct.*, *Ribes nigrum*, *Syringa vulgaris*, *Picea pungens* Engelm., *Thuja occidentalis*, *Juniperus sabina*.

Відомо, що хвойні породи дерев адсорбують з атмосферного повітря такі забруднюючі речовини, як свинець, цинк, кобальт, хром, мідь, титан, молібден [13]. На досліджуваній території хвойні рослини представлені 3 родинами (Taxaceae, Cupressaceae, Pinaceae Lindl.), 10 родами, 40 видами та різними формами. Це свідчить про дотримання правил підбору асортименту дендрофлори парку, стійкої до забруднення, під час часткового його омолодження, так як у хвойних рослин поглинальні властивості зберігаються, на відміну від листяних, упродовж цілого року.

Трав'яний ярус, порівняно з деревним, є найменш стійким компонентом міських рослинних формацій, хоча в той же час трава затримує в 3-6 разів більше пилу, ніж не покритий зеленню ґрунт, та в 10 разів більше, ніж дерево [13]. Слід зауважити, що значна територія досліджуваного парку характеризується бідністю підліску і відсутністю трав'яного покриву, що не лише зменшує естетичну функцію зелених насаджень, а й біозахисну та санітарно-гігієнічну дію. Для створення міцної стійкої дернини слід використати види трав з різними типами пагоноутворення.

Дослідженнями встановлено масове ушкодження дерев гіркокаштану звичайного мінуючою міллю (*Cameraria ohridella*), яка є інвазійним видом. Багато дерев ушкоджені омелою (*Viscum album*), зустрічаються дерева з сухими, хворими та пошкодженими гілками й такі, що підлягають санітарній вирубці. У зв'язку з цим, для покращення стану зелених насаджень парк потребує проведення формувального, санітарного та омолоджувального обрізування дерев.

Регламентованого граничного показника фітомеліоративної ефективності насаджень для парків не встановлено, проте, за даними наукових досліджень орієнтовний показник коефіцієнта знаходиться в межах 6.5-7.8 [4]. Коефіцієнт фітомеліоративної ефективності зелених насаджень досліджуваного нами парку свідчить про недостатню, на наш погляд, забезпеченість парку кількісним та видовим складом деревних і кущових рослин, які виконують фітомеліоративні функції.

Таким чином, для досягнення високої фітомеліоративної ефективності зелених насаджень парку виникла необхідність розроблення заходів, які будуть включати диференційований підбір рослин, що поєднують декоративні якості, стійкість до умов міського середовища та здатність здійснювати стабілізуючі утворювальні функції навколишнього середовища.

## ВИСНОВКИ

1. Видовий склад природних та культивованих деревних і кущових рослин парку ім. Т.Г. Шевченка налічує 145 видів, з яких два види занесені до Червоної книги України: *Taxus baccata*, *Larix polonica*. Вік більшості дерев становить понад 50 років, фрагментами збереглися вікові дерева таких видів:

*Aesculus hippocastanum*, *Carpinus betulus*, *Acer platanoides*, *Quercus robur*, *Pinus nigra*, *Pinus strobus*. Кількість дерев в парку в порівнянні з 2003 р. зменшилась на 13.8 %, кущів – на 18.6 %.

2. Коефіцієнт фітомеліоративної ефективності зелених насаджень парку свідчить про недостатню забезпеченість парку деревними і кущовими рослинами, які виконують фітомеліоративні функції.

3. Для покращення сучасного стану парку необхідно розширити асортимент рослин, стійких до забруднення атмосферного повітря та перспективних для фітомеліорації.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бухарина І.Л., Журавлева А.Н., Большова О.Г. Городские насаждения: экологический аспект. Ижевск : изд-во «Удмуртский университет»; 2012. 206 с.
2. Зайчук В.Ю. Дендрологія. Львів: СПОЛОМ; 2014. 676 с.
3. Калініченко О.А. Декоративна дендрологія. К.: Вища школа.; 2003. 199 с.
4. Каспрук О.І. Садово-паркові насадження старовинної частини міста Львова і шляхи підвищення їх фітомеліоративної ефективності: [автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с-г. наук: спец. [06.03.01] «лісові культури та фітомеліорація»]. Львів; 2004. 18 с.
5. Кулагин Ю.З. Древесные растения и промышленная среда. Москва: Наука; 1974. 124 с.
6. Кучерявий В. П. Урбоекологія. Львів : Світ; 2001. 440 с.
7. Кучерявий В. П. Фітомеліорація: навч. посібн. Львів : Світ; 2003. 540 с.
8. Лыкшитова Л. С. Физиологические адаптации кустарников к условиям г. Улан-Удэ. Вестник Бурятского государственного университета: электрон. версия журн. [Интернет]. 2013 [цитовано 2018 Верес 4]. Доступно: <https://cyberleninka.ru/article/v/fiziologicheskie-adaptatsii-kustarnikov-k-usloviyam-g-ulan-ude> 2013; 4: 62–65. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/>

9. Наказ Міністерства будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України від 10.04.2006 № 105 Про затвердження правил утримання зелених насаджень у населених пунктах України [Интернет]. 2006–2018 [цитовано 2018 Лип 15]. Доступно: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z0880-06/page>.

10. Николаевский В. С. Биологические основы газоустойчивости растений: монография. Новосибирск: Наука; 1979. 280 с.

11. Николаевский В. С. Экологическая оценка загрязнения среды и состояния наземных экосистем методами фитоиндикации: монография. Пушкино: ВНИИЛМ; 2002. 220 с.

12. Наказ Міністерства будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України від 24.12.2001 № 226 Про затвердження правил утримання зелених насаджень у населених пунктах України [Интернет]. 2001–2018 [цитовано 2018 Лип 15]. Доступно: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0182-02>

13. Ручин А.Б., Мещеряков В.В., Спиридонов С.Н. Урбоекология для биологов. М.: КолоС; 2009. 195 с.

14. Фоменко Н. В. Рекреационні ресурси та курортологія: навч. посібн. К.: Центр навч. літ.; 2007. 312 с.

15. Червона книга України. Рослинний світ. М-во охорони навколишнього природного середовища України, Нац. Акад. наук України; за ред. Я.П. Дідуха. К.: Глобалконсалтинг; 2009. 900 с.

16. Glibovytska N. Environmental sustainability and phytomelioration suitability of woody plants in urban ecosystems. Visnyk Kharkivskogo nacionalnogo universytetu imeni V. N. Karazina: elektron. versija zhurn [Интернет]. 2017; 28: 12–21 [cited 2018 Aug 9]. Available from: <http://seriesbiology.univer.kharkov.ua/ukr/pdf/12.pdf>.

UDC 581. 5: 712 (477. 81)

#### THE ANALYSIS OF GREENERY OF T.G. SHEVCHENKO RIVNE RECREATION PARK.

Melnik V.Y., Denysyuk N.V.

*The study demonstrated the analyses of the species composition of greenery in T.G. Shevchenko Rivne Recreation park and recent ecological problems of park plantations.*

*A valuable collection of both local and world plants consists of 145 species, two of which (*Larix polonica*, *Taxus baccata*) are included into the Red List of Ukraine. The green zone is 77.5% of the total park area and most of trees more than 50 years old. Last decade or since 2003, leave just one of trees and bushes have been decreased by 13.8% and 18.6% respectively resulting in worsening of species composition and decline in biodiversity.*

*The park is divided into three zones: western, central and eastern. There are old alleys where 400 years old giant oak as well as other ancient trees species (*Aesculus hippocastanum*, *Carpinus betulus*, *Acer platanoides*, *Quercus robur*, *Pinus nigra*, *Pinus strobus*) in the western zone. The most common plant families such as: *Aceraceae*, *Tiliaceae*, *Pinaceae*, *Cupressaceae*, *Oleaceae*, *Betulaceae*, *Bignoniaceae*, *Rosaceae*, *Berberidaceae*, *Salicaceae*, *Hippocastanaceae*, *Fagaceae*, *Caprifoliaceae*, *Fabaceae* grow in this part. The eastern part of the park is represented by the the following plant families as: *Hippocastanaceae*, *Pinaceae*, *Tiliaceae*, *Aceraceae*, *Betulaceae*, *Ulmaceae*, *Oleaceae*, *Rhamnaceae*, *Rosaceae*.*

*Our study shows that the park's dendroflora is represented by different ecological groups: xerophytes – 3.38%, mezo-xerophytes – 6.44%, xero-mesophytes – 1.78%, mesophytes – 86.19%, mezo-hydrophytes – 0.73%, hygrophytes – 1.48%.*

*Our reseach provided information that the recreation area of the park is contaminated by emmissions from power generation, vehicles and waste resultting in decline of some tree and bush species. Despite the air pollution, the most of green plantations are in good condition and the grass cover is slightly damaged by visitors (less than 5% total area).*

*The coefficient of phytomelioration efficiency of green plantations of the researched territory is 5.93 which corresponds to positive phyto-ameliorative characteristics of the object.*

*The optimization of the species diversity for plant cover and green plantations of the park was suggested as the result of our study.*

**Key words:** park, green plantations, phytomelioration efficiency, digression, recreational area.

Стаття надійшла 21. 09. 2018 р.

Рекомендована до друку на засіданні редакційної колегії після рецензування

УДК 575.224.6

Стрижельчик Н.Г. ORCID 0000-0002-6188-9937

## ДОСЛІДЖЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ГОРМЕЗИСУ, ІНДУКОВАНОГО НЕІОНІЗУЮЧИМ ВИПРОМІНЮВАННЯМ У РОСЛИННИХ ОБ'ЄКТАХ

Стрижельчик Н.Г.

*Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, Харків,  
Національний центр радіаційної медицини, Київ, Україна  
marshs2009@gmail.com*

<http://doi.org/10.5281/zenodo.2543563>

*Враховуючи порівняно високу енергію лазерного випромінювання, у порівнянні з видимим світлом, та її більш ефективне проходження через клітинні мембрани, важливо вивчати потенційні потужності лазерного випромінювання для індукції гормезису в еукаріотичних клітинах.*

*Метою дослідження було вивчення потужності випромінювання червоного лазера довжиною хвилі 655 нм та потужністю 2 мВт та 5 мВт для індукування гормезису у рослинних об'єктах. У ході проведення експериментальних досліджень доведено, що червоне лазерне випромінювання з довжиною хвилі 655 нм потужністю 2 мВт і 5 мВт в умовах опромінювання насіння гороху індукуює стимуляцію швидкості проростання та розвитку рослин. Виявлено достовірне збільшення довжини коріння та проростків гороху на п'ятий та сьомий день пророщування. Більш значні позитивні зміни (порівняно з неопроміненим насінням) виявлено у разі пророщування насіння обробленого лазерним випромінюванням потужністю 5 мВт.*

*Обговорювалися можливі механізми гормезису в клітинах, що включають активацію генів репарації ДНК та ініціювання синтезу білка у відповідь на стреси.*

**Ключові слова:** лазерне випромінювання, потужність, рослини, опромінювання, гормезис, індукція, адаптивні ознаки, довжина коріння, довжина проростків.

### ВСТУП

Відомо, що стимуляція будь-якої системи організму зовнішніми впливами, які мають силу недостатню для прояву шкідливих властивостей, отримала назву гормезис. Гормезис – стимулююча дія помірних доз стресорів [1, 7]. Причому явище гормезису може стосуватися не лише дії радіації «радіаційний гормезис», а й дії хімічних речовин та інших чинників (у тому числі й різних видів неіонізуючого випромінювання) [3, 10]. Саме вивчення можливості індукції гормезису в клітинах еукаріотів різними видами неіонізуючого випромінювання викликає великий інтерес завдяки їхньому широкому застосуванню в різних сферах життєдіяльності людини. З огляду на більшу енергію лазерного випромінювання (порівняно з видимим світлом) та значно ефективніше проходження через мембрани клітин, необхідним стає дослідження його потенційних модифікуючих можливостей.

У низці праць установлено позитивний вплив

лазерного випромінювання на схожість, зростання, врожайність рослин, що дозволяє використовувати лазерні технології в сільському господарстві [4]. Передпосівна обробка насіння лазерним випромінюванням забезпечує комплексну післядію на рослини, що дає підвищення продуктивності та сухостійкості ярої пшениці, ячменю, кукурудзи, рису та інших культур [2, 6].

У раніше проведених дослідженнях на рослинних об'єктах застосовувався гелій-неоновий лазер потужністю 10 мВт. Зараз у медицині та інших галузях використовується нове покоління лазерів (діодові лазері) з різною потужністю.

У наших дослідженнях (на дрозофілі) була встановлена залежність гормезису, індукованого червоним лазерним випромінюванням низької потужності, як від потужності випромінювання, так і від специфічності об'єкта. Випромінювання потужністю 2 мВт (при обробці личинок) стимулювало підвищення плодючості дрозофіли майже на 90%.