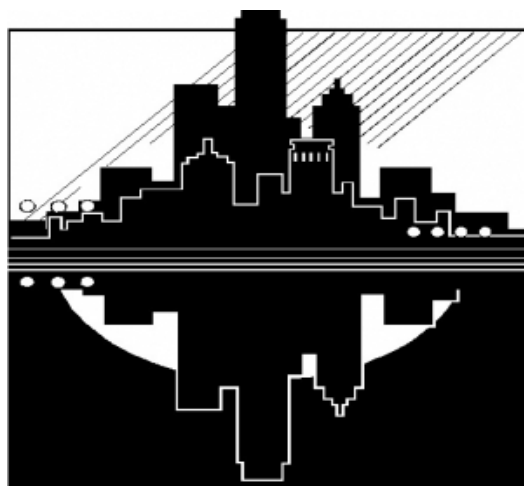


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ
ВСЕУКРАЇНСЬКА ЕКОЛОГІЧНА ЛІГА**

РОСЛИНИ ТА УРБАНІЗАЦІЯ

Матеріали

**XIII Міжнародної науково-практичної конференції
(м. Дніпро, 1 лютого 2024 р.)**



**Дніпро
2024**

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ
ВСЕУКРАЇНСЬКА ЕКОЛОГІЧНА ЛІГА**

РОСЛИНИ ТА УРБАНІЗАЦІЯ

Матеріали

**XIII Міжнародної науково-практичної конференції
(м. Дніпро, 1 лютого 2024 р.)**

**Дніпро
2024**

УДК 581:504.03

ББК 28.5 + 20.1

Рослини та урбанізація: Матеріали XIII Міжнародної науково-практичної конференції (Дніпро, 1 лютого 2024 р.). Дніпро, 2024. 151 с.

Викладені результати практичних і теоретичних розробок, оригінальних досліджень у галузі зеленого будівництва, стійкості та адаптивних реакцій рослин за умов урбанізованого середовища, інтродукції та акліматизації рослин, фітосанітарного контролю зелених насаджень та ін.

Може бути корисним фахівцям садово-паркового господарства та зеленого будівництва, фітосанітарного контролю, ботанікам, екологам тощо.

Редакційна колегія:

Кобець А. С., ректор ДДАЕУ, д. н. держ. упр., професор (голова), Бессонова В. П., д.б.н., професор (заступник голови, відповідальний редактор), Ткаліч Ю. І., д.с.-г.н., професор, проректор з наукової та інноваційної діяльності ДДАЕУ (заступник голови), Тимочко Т. В., голова Всеукраїнської екологічної ліги (заступник голови), Іжболдін О. О., к.с.-г.н., доцент, декан агрономічного факультету (заступник голови), Грицан Ю. І., д.б.н., професор, головний науковий співробітник ДДАЕУ, Кучерявий В. П., д.с.-г.н., професор, Національний лісотехнічний університет України, Крамарьов С. М., д.с.-г.н., професор, завідувач кафедри агрохімії ДДАЕУ, Кабар А. М., к.б.н., доцент, директор ботанічного саду ДНУ ім. О. Гончара, Гревцова Г. Т., д.б.н., професор, Харківський національний університет ім. В.В. Докучаєва, Харитонов М. М., д.с.-г.н., професор, керівник Центру природного агровиробництва, Пардіні Джованні, д.б.н., професор кафедри ґрунтознавства Університету Жирони, Іспанія, Рубік Хінек, доктор філософії, доцент факультету тропічних культур Чеського університету природничих наук, Прага, Чехія, Хейлмейер Герман, д.б.н., професор кафедри біології/екології Технічного університету Фрайберзької гірничої академії, Німеччина, Пономарьова О. А., к.б.н., доцент, Іванченко О. Є., к.б.н., доцент, завідувач кафедри садово-паркового мистецтва та ландшафтного дизайну ДДАЕУ, Зайцева І. А., к.б.н., доцент.

Авторські тексти не редагувались

ЗМІСТ

РОЗДІЛ 1 УРБОЛАНДШАФТИ ЯК СЕРЕДОВИЩЕ ІСНУВАННЯ РОСЛИН

Аркушина Г.Ф., Сус Л.В. Систематичний огляд дендрофлори села Якимівка Новоукраїнського району Кіровоградської області	9
Бондаренко О.Ю. Екологічні аспекти культивованих видів рослин, як компонент спонтанної фракції дачних поселень	11
Ворошилова Н.В., Доценко Л.В., Маленко Я.В. Принципи ревіталізації відпрацьованих кар'єрів на прикладі міста Кривий Ріг	13
Дідур О.О., Стрепетова Х.В., Кацевич В.В., Ловинська В.М., Сабанський А.М. Оцінка екологічної якості ґрунтів як компонента зелених насаджень парків мегаполісу	16
Іванько І.А., Барановський Б.О., Голобородько К.К., Кармизова Л.О., Дідур О.О. Дендрологічне різноманіття території регіонального значення Балка Довга м. Дніпро	17
Ільченко Л.А. Щодо контейнерного озеленення в міському просторі	20
Кірін Р.С. Особливості правового регулювання відносини озеленення при здійсненні стратегічної екологічної оцінки містобудівної документації	23
Красовський В.В., Черняк Т.В., Дяченко-Богун М.М., Шкура Т.В. Субтропічні плодові культури в кишеньковому парку міста Хорола	26
Лісовець О.І., Артьомова Д.В. Біорізноманіття макрофітів озер Солоне та Солоненьке Дніпровсько-Орільського природного заповідника	29
Мильнікова О.О. Сучасний стан дендрофлори дитячих навчальних закладів на прикладі КЗО ДНЗ «Синій птах» № 377 м. Дніпро	31
Пилипчук В.Ф., Бойко Р.В. Дослідження екотопів, створених на наливних пісках Київського лівобережжя	34
Уджмаджурідзе В.Г., Лісовець О.І. Адвентивні види в угрупованнях амброзії полинолистої (<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.) в урбоекосистемі м. Дніпра	36
Шоль Г.Н., Красова О.О. Нотатки до флори та рослинності балки Свистунова (Криворіжжя)	39
Шумик М.І., Попіль Н.І. Концепція ландшафтної оптимізації урбанізованих екосистем	42
Юхименко Ю.С., Бойко Л.І. Роль культиварів відділу Pinophyta у	

	5
колериті ландшафтів м. Кривий Ріг	45
Якуба М.С., Чонгова А.С. Роль листяного опаду та специфіка накопичення підстилки у парках міста Дніпро	47

РОЗДІЛ 2 СТІЙКІСТЬ ТА АДАПТАЦІЙНІ РЕАКЦІЇ РОСЛИН НА УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЯХ

Bielyk Y.V., Lykholat Y.V. Woody and shrubby plants adaptations to the temperature regime on devastated lands (Kryvyi Rih)	50
Svitlana Sytnyk, Thomas Cummins. Development of critical loads of nutrient nitrogen for woodlands within Steppe zone of Ukraine	52
Баїк О.Л. Показники оксидного стресу кріофітів в умовах різного рівня антропогенного навантаження залежно від інтенсивності освітлення та гідротермічного режиму	54
Бессонова В.П., Касимов І.Б. Вплив забруднення довкілля на вміст пластидних пігментів у листках дуба червоного	56
Гнатюк А.М., Андрущенко О.Л., Гапоненко М.Б., Рахметов Д.Б., Листван К.В., Овчаренко О.О. Адаптаційні реакції епідерми рослин <i>Bletilla striata</i> (Orchidaceae) за умов in vitro → ex vitro	59
Гончаровська І.В., Левон В.Ф., Кузнецов В.В., Антонюк Г.О. Зимостійкість представників роду <i>Malus</i> spp.	62
Євтушенко Е.О., Комарова І.О., Поздній Є.В. Життєвий стан інвазійного виду <i>Robinia pseudoacacia</i> L. в умовах промайданчиків ПРАТ ЦГЗК (м. Кривий Ріг)	64
Кияк Н.Я. Фотосинтетична активність мохів лісових екосистем Українського Розточчя в мінливих умовах водозабезпечення	66
Кіт Н.А. Дослідження активності ферментів антиоксидантного захисту у клітинах гаметофітів мохів в різних екологічних умовах лісових екосистем	69
Лисенко О.І. Вміст аскорбінової кислоти в листках проростків кукурудзи за сумісної дії хрому та нікелю	72
Лісовець О.І., Герасимова В.Ю. Біолого-екологічні особливості ваточника сірійського (<i>Asclepias syriaca</i> L.) в умовах промислового міста	74
Лісовець О.І., Кравченко В.Ю. Вплив біологічно активних речовин <i>Petunia × hybrida</i> hort. ex E.Vilm. і <i>Tagetes erecta</i> L. на проростання насіння <i>Iva xanthiifolia</i> Nutt	77
Лобачевська О.В., Карпинець Л.І. Особливості репродуктивної біології	

мохів в умовах антропогенно порушених лісових екосистем	79
Павленко А.О., Шкута С.І. Поширення <i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud. на залізородних відвалах Криворіжжя	82
Рабик І.В. Бріофітні угруповання як індикатори негативних змін у лісових екосистемах	84
Соханьчак Р.Р., Бешлей С.В. Участь нітропрусиду натрію у процесах ліпопероксидації та захисту фотосинтетичної системи домінантних мохів лісових екосистем Українського Розточчя	87
Федонюк В.В., Мирка В.В., Іванців В.В., Федонюк М.А., Іванців Я.В. Оцінка потенційного впливу змін клімату на раритетну складову Черемського ПЗ	90
Щербаченко О.І. Фотосинтетична активність домінантних видів мохів залежно від водно-температурного режиму місцезростань лісових екосистем Українського Розточчя	92
Яковлєва-Носарь С.О. Рідкісні види трав'янистих рослин степових ділянок балки Генералка (острів Хортиця)	93

РОЗДІЛ 3 ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ІНТРОДУКЦІЇ РОСЛИН

Simchenko O., Nazarenko M., Saynteinyac C. Introduction of new hazelnuts varieties for North Steppe subzone	96
Гапоненко А.М., Рахметов Д.Б., Сальнікова А.В., Гнатюк А.М., Кулик М.В. Алюміній у рослинах родини <i>Brassicaceae</i>	98
Домницька І.Л., Кабар А.М., Лихолат Ю.В. Сучасний стан колекції <i>Gesneriaceae</i> в захищеному ґрунті ботанічного саду ДНУ	101
Дорошенко Ю.В. Поширення інвазійних видів рослин в дендропарку «Олександрія» НАН України	103
Зайцева І.О., Швець М.П., Філь Л.І. Екологічний потенціал інтродуцентів роду <i>Viburnum</i> L. в умовах ботанічного саду ДНУ	106
Калашнікова Л.В., Дорошенко Ю.В. Інтродукційні методи збереження раритетних рослин у дендропарку «Олександрія»	109
Фукаляк А. Ю. Еколого-біологічні особливості <i>Rosa multiflora</i> Thunb. в умовах ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна	111

РОЗДІЛ 4 ЕКОЛОГО-БІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ЗЕЛЕНОГО БУДІВНИЦТВА, РЕКОНСТРУКЦІЯ ПАРКІВ І НАСАДЖЕНЬ РЕКРЕАЦІЙНИХ ЗОН МІСТА

- Гончаренко Я.В.** Деревні рослини в озелененні бібліосквера м. Чернівці Чернівецької області 114
- Дойко Н.М., Кривдюк Л.М.** Перспективний список бузків для використання в озелененні правобережного Лісостепу України 116
- Доля Н.В., Пономарьова О.А.** Вплив препарату «Плантафол» на динаміку розвитку вегетативних органів та цвітіння чайно-гібридних троянд 117
- Іванченко О.Є., Кошкіна Н.В.** Оцінка відповідності придорожніх насаджень вздовж вул. Набережна Заводська абіотичним та антропогенним екологічним чинникам 120
- Клименко А.В.** Особливості створення тіньового екосаду в межах урбосередовища 124
- Конопелько А.В.** Особливості впровадження декоративної яблуні в зелені насадження населених місць 126
- Олексійченко Н.О.** Кущові рослини в насадженнях загального користування м. Харкова 129
- Роговський С.В., Коцюба М.В.** Принципи ревіталізації території промислової забудови для потреб громадського простору 130
- Синельник М.Ю., Панюта О.О.** Перспективи використання культиварів ялівцю китайського (*Juniperus chinensis* L.) в озелененні населених місць 133
- Чонгова А.С., Івлєва М.О., Шпанько М.В.** Оцінка різноманіття дендропарку Обухівського лісництва ДП Дніпровське лісове господарство 136

РОЗДІЛ 5 ФІТОСАНІТАРНИЙ КОНТРОЛЬ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ МІСТ

- Дениско І.Л.** Стійкість чайно-гібридних троянд у вуличних насадженнях проти збудників захворювань 139
- Зайцева І.А., Зайцев М.С.** Аналіз фітосанітарного стану платанів у зелених насадженнях м. Дніпро 140
- Проценко І.Б.** Біологічні особливості та заходи контролю поширення *Ceratocystis platani*: європейський досвід 144

- Ситник С.А., Лоза І.М., Ніковська І.К.** Вплив інвазійного *Parectopa robiniella* (*Gracillariidae*) на параметри флуоресценції *Robinia pseudoacacia* в умовах степової зони України 145
- Суслва О.П.** Фітосанітарний стан деревних рослин в насадженнях паркового фітоценозу м. Покровськ 147

РОЗДІЛ 6 АГРОФІТОЦЕНОЗИ ПРИМІСЬКОЇ ЗОНИ

- Пономарьова О.А., Євсігнєєва О.С.** Інвазійні рослини в захисних приміагістральних лісосмугах 150

РОЗДІЛ 1 УРБОЛАНДШАФТИ ЯК СЕРЕДОВИЩЕ ІСНУВАННЯ РОСЛИН

УДК 582.091/093

**СИСТЕМАТИЧНИЙ ОГЛЯД ДЕНДРОФЛОРИ СЕЛА ЯКИМІВКА
НОВОУКРАЇНСЬКОГО РАЙОНУ КІРОВОГРАДСЬКОЇ ОБЛАСТІ****Г.Ф. Аркушина**, к.б.н., доцент кафедри природничих наукта методик їхнього навчання, **Л.В. Сус**, студентка III курсу

Центральноукраїнський державний університет

імені Володимира Винниченка,

м. Кропивницький, вул. Шевченка, 1

В озелененні населених пунктів Кіровоградщини деревно-чагарникові насадження виконують особливу роль [1–5]. Саме вони мають найбільше фітомеліоративне і рекреаційне значення, та створюють оптимальні умови для життя людей [3, 4].

Впродовж вегетаційного сезону 2023 року нами була досліджена дендрофлора села Якимівка Новоукраїнського району Кіровоградської області. При обстеженні території населеного пункту використовували загальноприйняті методики збирання, гербаризації рослин, камеральної обробки матеріалу та флористичного аналізу. Виявлено 49 видів деревно-чагарникових рослин, які належать до 32 родів 19 родин.

Основу дослідженої флори складають покритонасінні (Magnoliophyta) – 43 види, або 87,8 % (28 родів, 17 родин). Голонасінні (Pinophyta) нараховують 6 видів, 12,2 % (4 родів, 2 родини).

Перші місця за кількістю видів посідають родини Rosaceae та Oleaceae (13 (26,5 %) та 6 (12,2 %) видів відповідно). Родини Pinaceae та Sapindaceae містять по 4 види (8,2 %), Cupressaceae 3 види (6,1 %). П'ять родин (Fabaceae, Grossulariaceae, Ulmaceae, Salicaceae, Adoxaceae) містять по 2 види (4,1 %), решта – одновидові.

Привертає увагу, що родини Rosaceae, Oleaceae та Pinaceae посідають перші місця в дендрофлорі інших населених пунктів Кіровоградщини (м. Кропивницький, м. Новомиргород). Імовірно, це пояснюється популярністю окремих видів деревно-чагарникових рослин в міському озелененні, зокрема це

види роду *Rosa L.*, культивовані *Cerasus Mill.*, *Malus Mill.*, *Pyrus L.*, *Prunus L.*, а також *Fraxinus L.*, *Syringa L.*, *Pinus L.* та деякі інші.

Додатково особливості флори розкриваються при дослідженні родового спектру. В дослідженій дендрофлорі маємо один середньовидовий рід *Pyrus L.* (7 видів, 14,3 %), 7 маловидових родів (по 2–3 види, та 24 монотипні роди). Такий розподіл видів по родах свідчить про переважання в досліджені флорі культивованих видів (що властиве сільській місцевості), наявність як місцевих, так і деяких інтродукованих (наприклад, *Morus alba L.*, *M. nigra L.*, *Robinia pseudoacacia L.*), а також про значний антропогенний вплив.

В цілому систематичні характеристики дослідженої дендрофлори виявили лише деякі її зональні риси, наявність дикорослих та культивованих видів, вплив антропопресії. Подальше дослідження передбачає екологічний та географічний аналіз, дослідження адвентивних та інтродукованих видів, виявлення перспектив її раціонального використання

Перелік використаних джерел

1. Аркушина Г.Ф. Дендрофлора парків та скверів міста Кіровограда. *Біорізноманіття як ключовий момент збалансованого розвитку: регіональний аспект: матеріали Всеукр. конф молод.их вчених.* Миколаїв: МДУ, 2003. С. 3–7.
2. Аркушина Г.Ф., Попова О.М. Аналіз дендрофлори Кіровограда. *Вісник Одеського національного університету. Біологія.* 2003. т.8, вип. 6. С. 36–42.
3. Аркушина Г.Ф., Гулай О.В. Особливості дендрофлори Кіровограда та її значення в оптимізації міського середовища. *Науковий вісник НЛТУ України.* Львів: РВВ НЛТУ України, 2010. Вип. 20.14. С. 39–43.
4. Аркушина Г.Ф. Особливості дендрофлори міста Новомиргорода (Кіровоградська область). *Наука в інформаційному просторі: матеріали ІХ Міжнар. наук.-практ. конф. (10-11 жовтня 2013 р.).* Том 4, *Наукові публікації біолого-медичного напрямку, психології та фізичного розвитку людини.* Дніпропетровськ: Біла К.О., 2013. С. 3–5.
5. Аркушина Г.Ф., Казначеева М.С. Загальні тенденції поповнення та розвитку дендрофлори м. Кропивницького. *Рослини та урбанізація: матеріали VI Міжнар. наук.-практ. конфер. м. Дніпро, 1–2 березня 2017 р.* Дніпро, 2017. С. 8–9.

УДК 581.9

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ КУЛЬТИВОВАНИХ ВИДІВ РОСЛИН, ЯК КОМПОНЕНТІВ СПОНТАННОЇ ФРАКЦІЇ ДАЧНИХ ПОСЕЛЕНЬ

О.Ю. Бондаренко, к.б.н.

Одеський національний університет імені І.І. Мечникова

Внесення нових рослинних компонентів у регіональні флори, переважно, є повномасштабним та неконтрольованим процесом. Проте об'єми свідомого збагачення флор, останнім часом, розширюються, зокрема через формування мереж професійних розплідників. Втім значення аматорського колекціонування та поширення нових, частіше декоративних, видів рослин – важко переоцінити.

Як презентують численні наукові дослідження, серед культивованих видів рослин чимало таких, які здатні існувати не лише за умов вузького спектру умов постійного догляду. Деякі з них можуть мати широкий екологічний діапазон пристосувань для укорінення у техногенні, напівприродні та навіть, подекуди, природні екотопи.

Населені пункти різних масштабів та функціонального призначення часто стають об'єктами флористичних досліджень. Є певні закономірності у формуванні екологічних умов та впливу факторів і для великих, і для малих населених пунктів, а відтак – і рослинних угруповань тут. Проте дачні поселення, особливо в Одеському регіоні – є маловивченими [1, 3].

У 2022-2023 рр., маршрутними методом, вивчали флору дачного селища Отрадове, яке розташоване на природних вапнякових схилах правого відрогу Хаджибейського лиману. Фіксували культивовані види рослин, які, з тих чи інших причин (вегетативне розмноження і подальше поширення на прилеглі ділянки, відростання на смітниках з насіння чи вегетативних рештків тощо), існували поза межами звичного культивування (присадибні приватні ділянки, ділянки озеленення загального користування тощо).

Знайдено 30 видів із 19 родин. По чотири види належать до родин *Rosaceae* та *Asteraceae*. Значна частка видів – представники деревно-чагарникової фракції: хамефіти (сім видів) і фанерофіти (шість); ця – компонента мало характерна для природної флори Степу України. На другому місці – гемікриптофіти (11). Порівняно мало терофітів – три. Наявні і три геофіти; здебільш у культивованих флорах вони також представлені порівняно малою кількістю видів.

Щодо відношення до зволоження – домінують види (24) мезофітної фракції (або 80,0 %). Власне мезофітами є 14 видів: *Malus domestica* Borkn., *Gaillardia pulchella* Foug., *Phalacrolooma annuum* (L.) Dumort., *Convallaria majalis* L., *Ribes aureum* Pursh., *Hemerocallis fulva* (L.) L., *Iris florentina* L., *Juglans regia* L., *Syringa vulgaris* L., *Chelidonium majus* L., *Reynoutria sachalinensis* (F.Schmidt ex Maxim.) Nakai, *Aquilegia vulgaris* L., *Cerasus vulgaris* Mill., *Rosa rugosa* Thunb. Назви подано за Mosyakin & Fedoronchuk [4].

Ксеромезофіти представлені 10 видами: *Vinca minor* L., *Hedera helix* L., *Coreopsis tinctoria* Nutt., *Gleditsia triacanthos* L., *Lonicera caprifolium* L., *Ipomoea purpurea* (L.) Roth, *Sedum rupestre* L., *Melissa officinalis* L., *Consolida ajacis* (L.) Schur, *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch.

Ксерофітна фракція представлена лише трьома мезоксерофітами: *Centaurea deablata* W., *Salvia sclarea* L., *Armeniaca vulgaris* Lam. Присутній один гігромезофіт: *Mentha × piperita* L.

За відношенням до освітлення переважна більшість видів (25) є представниками геліофітної фракції (83,3 %). Сциогеліофітів 12; геліофітів 13. Результати є цілком характерними, у тому числі, і для природної флори Степу України. Геліосциофітів виявлено п'ять.

Встановлено, що за літературними даними 11 видів рослин є компонентами синантропної флори України: дев'ять видів належать до адвентивної фракції, три – до апофітної [2]. Таким чином – 36,7 % культивованих видів селища Отрадове, які виявляють тенденції до «втікання» з місць культивування – є синантропними. За групами натуралізації види розподілені так: агріофіти – два (*Aquilegia vulgaris*, *Phalacrolooma annuum*); ергазіофіти – шість; ефемерофіт – один (*Gleditsia triacanthos*). За ступенем адаптації: геміапофіт – один (*Salvia sclarea*), евапофіти – два (*Chelidonium majus*, *Malus domestica*).

Загалом 10 синантропних видів є кенофітами. Археофітів – не виявлено.

Цікаво, що *Phalacrolooma annuum* вирощують часто в якості декоративної рослини. За нашими даними – ця тенденція характерна і для інших населених пунктів Одеського регіону.

При дослідженні культигенної фракції дачного селища Отрадове, Роздільнянського району виявлено 30 видів, які здатні існувати і поза ділянок культивування. Це, переважно деревно-чагарникові види рослин і гемікриптофіти. Домінують види мезофітної фракції (80,0 %). За відношенням

до освітлення панують (83,3%) представники геліофітної фракції, причому сциогеліофітів і геліофітів – практично однакова кількість. Синантропними видами є 36,7 % видів; переважають адвентивні види рослин.

Перелік використаних джерел

1. Назарчук Ю.С., Бондаренко О.Ю. Інвазійні види дачних поселень в околицях м. Одеси (на прикладі селища Отрадове) // Всеукраїнська науково-практична конференція з міжнародною участю, присвячена 95-річчю навчально-дослідної агробіостанції Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя: збірник статей – Ніжин: НДУ імені Миколи Гоголя, 2023. С. 93–96.
2. Протопопова В.В. Синантропная флора Украины и пути её развития. К.: Наук. думка, 1991. 192 с.
3. Романюк В.В., Бондаренко О.Ю. Флористична компонента території дитячого дошкільного закладу с. Болгарка (Одеська область) // Всеукраїнська науково-практична конференція з міжнародною участю, присвячена 95-річчю навчально-дослідної агробіостанції Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя: збірник статей – Ніжин: НДУ імені Миколи Гоголя, 2023. С. 97–99.
4. Mosyakin, S.L., Fedoronchuk M.M. Vascular Plants of Ukraine. A nomenclature Checklist. Kiev. 1999. 345 p.

УДК 69.059.7

ПРИНЦИПИ РЕВІТАЛІЗАЦІЇ ВІДПРАЦЬОВАНИХ КАР'ЄРІВ НА ПРИКЛАДІ МІСТА КРИВИЙ РІГ

Н.В. Ворошилова, к.б.н., доцент, доцент кафедри екології, **Л.В. Доценко**,
к.б.н., доцент, доцент кафедри екології

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Я.В. Маленко, к.б.н., доцент, доцент кафедри ботаніки та екології
Криворізький державний педагогічний університет

На сьогоднішній день стрімкими темпами розвивається гірничодобувна промисловість і будівництво. Це тягне за собою утворення кар'єрів у всіх кліматичних зонах Землі. Після вироблення, кар'єри часто залишаються в

запустінні, це, в свою чергу, згубно впливає на навколишнє середовище, призводить до геотехнічних порушень і забруднень ґрунтово-рослинного шару, забруднень води, повітря та погіршення санітарно-гігієнічних умов життя людини. Розвиток рослинності в умовах техногенезу та, особливо, її самовідтворення в локусах порушень, зведення, зміни геоморфології є складною теоретичною проблемою з виходом на принципи та практику оптимізації техногенно порушених ландшафтів з відповідними фітомеліоративними, фіторекультивацийними і природо-охоронними заходами.

На основі аналізу світової практики можливо сформулювати декілька напрямків використання відпрацьованих кар'єрів:

Сільськогосподарський напрям рекультивації – створення на порушених землях сільськогосподарських угідь. Платовидні вершини, тераси (берми), схили скельних відвалів можна покривати мінімальним шаром (20–30 см.) пухких розкривних порід з подальшим вирівнюванням поверхні плоских частин відвалів і прямим (без підготовки або після обробки дисковими боронами) посівом багаторічних і однорічних рослин. При створенні більшої товщі покриття (до 40–60 см) скельних поверхонь пухкими породами і чорноземом з внесенням добрив (N50 P30 K30) на таких площах можна висівати соняшник, ячмінь, овес та кормові або медоносні культури.

Лісогосподарський напрям рекультивації – створення на порушених землях лісових насаджень господарського і полезахисного призначення, лісорозсадників. Насадження чагарникових і деревних лісових або плодкових і ягідних культур слід здійснювати як на пухких, так і на скельних породах на основі траншейного методу з глибиною траншей 50–80 см. Ділянки відвалів пухких та скельних порід з насипним шаром з посівами багаторічних бобових трав, насадженнями плодкових культур і винограду можна передавати садово-дачним кооперативам.

Водогосподарський напрям – створення в зниженнях техногенного рельєфу водойм господарсько-побутового, промислового призначення, для цілей зрошення і рибництва.

Рекреаційний напрям – створення на порушених землях зон відпочинку і спорту: парки та лісопарки, водоймища для оздоровчих цілей, мисливські угіддя, туристичні бази і спортивні споруди. Відвали скельних та пухких розкривних порід можуть бути використані для: альпіністських, кросових і туристичних маршрутів, облаштування туристичних баз, зон відпочинку.

Платовидні вершини та тераси можна використовувати після проведення відповідних робіт для створення альпінаріїв, естетичного сприйняття їх поверхонь, коли великі брили складені в купи. Барвистість гірських порід у неповторних комбінаціях, великі простори буяння дикої рослинності можуть забезпечувати місцевих мешканців своєрідними зонами відпочинку.

Природоохоронний напрямок – приведення порушених земель у стан, придатний для використання в природоохоронних цілях: протиерозійні лісонасадження, задерновані або обводнені ділянки, ділянки, закріплені або законсервовані технічними засобами.

Будівельний напрямок – приведення порушених земель у стан, придатний для промислового, цивільного та іншого будівництва. Відвали скельних та пухких розкривних порід можуть бути використані для: будівництва складських приміщень, тракторних парків промислових підприємств; гаражних кооперативів; облаштування мото-, авто- і танкодромів, міліцейських і військових плаців, тирів, спортивних комплексів, мисливських господарств, звіроферм, клубів собаківництва; створення баз бджільництва; будівництва кошар та випасу овець та кіз; створення пасовищ або вигульних ділянок для худоби;

Санітарно-гігієнічний напрямок – біологічна або технічна консервація порушених земель, що роблять негативний вплив на навколишнє середовище, рекультивація яких для використання в народному господарстві економічно неефективно.

Архітектурно-дизайнерський напрямок. Він включає в себе: будівництво будівель і споруд громадського та житлового користування, ландшафтне перетворення (організація екологічних стежок, рекреаційних зон, спортивних майданчиків і т. п.).

У результаті вивчення та аналізу існуючих методів рекультивації та ревіталізації територій відпрацьованих кар'єрів сформовано принципи, що диктують формування архітектурно-планувальної організації громадських будинків і споруд на території рекультивованих кар'єрів.

Перелік використаних джерел

1. Руденко М.О., Ніколаєнко В.А. Історичні передумови формування громадських будинків і споруд на території кар'єрів. Сучасні проблеми

архітектури та містобудування: наук.-техн. збірник. К., КНУБА, 2014. Вип. 35. С. 417–421.

2. Руденко М.О. Принцип екологічності у формуванні громадських будинкових споруд на території кар'єрів: Містобудування та територіальне планування: наук.-техн. збірник. К., КНУБА, 2015. Вип. 55. С. 350–354.

УДК 633.877.3;630*2(292.486)

ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОЇ ЯКОСТІ ҐРУНТІВ ЯК КОМПОНЕНТА ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ ПАРКІВ МЕГАПОЛІСУ

О.О. Дідур, к.б.н., доц.¹, **Х.В. Стрепетова**, асп.², **В.В. Кацевич**, к.с.-г.н., доц.²,
В.М. Ловинська, д.с.-г.н., доц.², **А.М. Сабанський**, м.н.с.²

¹Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара
49010, м. Дніпро, пр. Гагаріна, 72

²Дніпровський державний аграрно-економічний університет
49000, м. Дніпро, вул. Сергія Єфремова, 25

Зі збільшенням швидкості урбанізації спостерігається інтенсивна деградація земель, пов'язана з втратою їх природного капіталу – передусім рослинного і тваринного покриву, біологічного різноманіття в цілому. Дійовим механізмом, що дозволяє оптимізувати екологічну обстановку в межах міст та запобігає явищам опустелювання, є створення та функціонування на їх території парків, зокрема паркових зелених насаджень.

Ґрунти парків являють собою невід'ємний компонент зеленої інфраструктури, який зумовлює умови зростання та розвитку окремої рослини та зелених насаджень у цілому. Буферна здатність ґрунту бере активну участь у механізмах реалізації формування та стабілізації потенціалів його родючості. Буферність визначає ту частину потенціалу ґрунту, яка зумовлює процеси іммобілізації (депонування) та мобілізації (вивільнення, втрата) того чи іншого елементу родючості – насамперед елементів мінерального живлення рослин, продуктивної вологи, теплової енергії ґрунту, газового складу ґрунтового повітря, кислотності.

З метою оцінки кислотно-основної (рН) буферної здатності та визначення спрямованості мікробіологічних процесів урбаноземів паркової зони з деревними насадженнями таких інтродукованих деревних видів, як green ash

(*Fraxinus pennsylvanica* Marshall), black locust (*Robinia pseudoacacia*), northern red oak (*Quercus rubra*), tree-of-heaven (*Ailanthus altissima*), Kentucky coffee tree (*Gymnocladus dioica*), box elder (*Acer negundo*), що зростають на території одного з найбільших за площею парків на території міста Дніпро (Україна) – парку імені Т. Г. Шевченка, було зібрано зразки ґрунтів під кронами дерев. Кисотно-основну буферну здатність урбанозему визначали методом Арреніуса та оцінювали за площею буферності в кислотному та лужному інтервалі, яку розраховували за допомогою формули Сімпсона.

Спрямованість мікробіологічних процесів з'ясовували за індексами мінералізації – іммобілізації, педотрофності та оліготрофності. Результати опрацьовано статистичними методами (обчислювали середнє арифметичне, стандартне відхилення, різницю середніх знаходили за критерієм Тьюкі, взаємозалежності визначали за лінійною кореляцією). Установлено статистично значущі сильні за величиною позитивні кореляції між рівнем актуальної кислотності (рН) урбаноземів в області ризосфери інтродукованої паркової дендрофлори та площею буферності у кислотному та кислотну-лужному (сумарному) інтервалі зовнішнього впливу, а також сильну від'ємну кореляцію між рН та площею буферності в лужному інтервалі зовнішнього впливу. За співвідношенням функціональних груп мікробіоти на досліджених ділянках з *Fraxinus pennsylvanica* та *Acer negundo* спостерігаються слабкі прояви мінералізаційних процесів.

УДК 581.92.581.6

ДЕНДРОЛОГІЧНЕ РІЗНОМАНІТТЯ ТЕРИТОРІЇ РЕГІОНАЛЬНОГО ЗНАЧЕННЯ БАЛКА ДОВГА М. ДНІПРО

І.А. Іванько, канд. біол. наук, старш. наук. співроб., **Б.О. Барановський**, канд. біол. наук, старш. наук. співроб., **Голобородько К.К.**, д-р біол. наук, проф.,

Л.О. Кармизова, канд. біол. наук, **О.О. Дідур**, канд. біол. наук, старш.

дослідник

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, м. Дніпро

Збереження заліснених балкових екосистем як зелених островів у межах крупних мегаполісів степової зони набуває особливого значення у сучасний

період глобальних кліматичних змін, за якими прогнозується підвищенні середньосвітової температури та збільшення кількості хвиль аномальної спеки. Саме зелені насадження, функціональним каркасом яких є деревно-чагарникова рослинність, вважаються ефективними агентами забезпечення стійкості міст до екстремальних посух та спеки, зниження негативних ефектів «міських теплових островів» (Soltani, Sharifi, 2017). Ефективність багатьох екологічних функцій деревно-чагарникових фітоценозів залежить від їх видового багатства та різноманіття (Trogisch et al., 2021) та саме біорізноманіття має вирішальне «буферне» значення у протидії рослинних угруповань зовнішнім факторам впливу та забезпечення їх стійкості (Pedro, 2015). Тому оцінка дендрологічного різноманіття напівприродних міських зелених зон є одним з пріоритетних підходів до визначення їх функціональності та охоронної цінності.

Балка Довга є колишнім природним байраком зі струмком по тальвегу, яка простягається містом від ботанічного саду ДНУ до вул. Староказацька. Найбільшим ступенем збереження та різноманіття рослинності відрізняється верхня та середня частини балки від ботанічного саду ДНУ до вул. Чернишевського та, навпаки, значного антропогенного перетворення (будівництво, відвалоутворення тощо) зазнали нижня частина балки від вул. Чернишевського до вул. Староказацька та її лівий відріг, де деревно-чагарникова рослинність майже повністю зруйнована.

В цілому деревно-чагарникова рослинність території регіонального значення «Балка Довга» м. Дніпро представлена частково збереженими штучними насадженнями, локальними природними ценозами, напівприродними угрупованнями спонтанно-природного походження, солітерами та групами декоративних та плодкових видів.

На території балки за площею повністю превалюють спонтанно-сформовані угруповання порослевого походження адвентивних інвазійних видів: *Acer negundo*, *Ulmus pumila*, *Ailanthus altissima*, *Robinia pseudacacia* та *Partenocissus quinquefolia*. Характерні локальні зарості винограду справжнього (*Vitis vinifera*) та амурського (*Vitis amurensis*) по схилах трансформованих ділянок. Особливо цінними є локальні природні ценози верби білої (*Salix alba*), які сформовані по тальвегу балки здовж струмка, що є характерним для природних байрачних комплексів.

Видовий склад дендрофлори балки відрізняється достатньо значним видовим багатством та налічує 54 види із 19 родин. Найбільша видова

насиченість характерна для родин: Rosaceae – 17 видів, Aceraceae – 6 та Salicaceae – 5 видів. У складі дендрофлори 30 деревних та 19 чагарникових видів (2 ліани) та 5 видів утворюють як деревну, так і чагарникову форму (Arb/Fr). До адвентивної фракції належать 34 види (63 % видового складу), з яких інвазійними є 8 видів: *Acer negundo*, *Elaeagnus angustifolia*, *Robinia pseudoacacia*, *Morus alba*, *Fraxinus pennsylvanica*, *Ailanthus altissima*, *Ulmus pumila* та *Partenocysus quinquefolia*. У дендрофлорі дослідженої території виявлений один вид, який належить до Червоного списку Дніпропетровської області – шипшина найколючіша (*Rosa spinosissima*) (категорія «рідкісний» (3)), для якої слід зазначити активні процеси самовідновлення.

Процеси самовідновлення в межах балки наявні у 30 деревних та чагарникових видів, у тому числі *Juglans regia*, *Tilia platyphyllos*, *Prunus armeniaca*, *Populus deltoides* та ін. Але найбільшу цінність становить наявна життєздатна порость цінних автохтонних деревних видів *Quercus robur* (поодинокі екземпляри 8–10 річного віку), *Acer platanoides*, *Acer campestre*, *Fraxinus excelsior*, *Pyrus communis*, *Populus alba*, *Populus nigra* та *Salix alba*, що свідчить про потенційну можливість подальшої зміни породного складу даних насаджень у бік формування фітоценозів близьких до природних байрачних лісів.

Незважаючи на домінування та значне розповсюдження адвентивних видів розвинута деревно-чагарникова рослинність балки Довга забезпечує виконання найважливіших екологічних сервісів: протиерозійні (закріплення схилів), ґрунтозахисні, фітомеліоративні, кліматорегулювальні та рекреаційні. Територію рекомендовано до збереження та охорони з проведенням окремих заходів щодо покращення стану біотопів та зелених насаджень, у тому числі ліквідація сміттєзвалищ, видалення сухостою, санітарна обрізка пошкоджених дерев, прорідження загущених порослевих угруповань інвазійних видів (окрім крутих схилів), додаткова посадка цінних місцевих та декоративних дерев та чагарників у зоні тальвегу та нижніх частинах пологих схилів, організація рекреаційних зон. Дані заходи забезпечать покращення стану деревно-чагарникової рослинності балки, збереження її дендрологічного різноманіття та біорізноманіття в цілому з можливістю проведення зеленого туризму та рекреації містян.

Перелік використаних джерел

1. Soltani, A., Sharifi, E. Daily variation of urban heat island effect and its correlations to urban greenery: A case study of Adelaide. *Front. Archit. Res.* 2017, 6. P. 529–538.
2. Trogisch, S., Liu, X., Rutten, G., Bruelheide, H. Tree diversity effects on ecosystem functioning – Introduction. *Basic and Applied Ecology.* 2021, 55. P. 1–5.
3. Pedro, M. S., Rammer, W., Seidl, R. Tree species diversity mitigates disturbance impacts on the forest carbon cycle. *Oecologia.* 2015, 177(3). P. 619–630.

УДК 711.433(477.63):635.921

ЩОДО КОНТЕЙНЕРНОГО ОЗЕЛЕНЕННЯ В МІСЬКОМУ ПРОСТОРИ

Л.А. Ільченко, к. с.-г. н., доцентка,

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

49600, м. Дніпро, вул. Сергія Єфремова, 25

Застосування контейнерного озеленення є одним із напрямків вирішення проблемних питань щодо комфортного проживання міських жителів в умовах техногенного навантаження. Брак територій в центральних районах великих міст, придатних для висаджування різних форм рослинності, спонукає до пошуку нетрадиційних способів зі створення зеленої інфраструктури. Основним вектором розвитку контейнерного озеленення розглядається заповнення деревно-чагарниковими та квітковими рослинами міських просторів для урізноманітнення ландшафтів, візуальної привабливості відповідних об'єктів та підвищення екологічності територій, де звичайні посадки в ґрунт здійснити неможливо. Рослинні композиції чи окремі флористичні екземпляри, завдяки мобільності контейнерів, можна швидко встановити, демонтувати, перемістити, враховуючи потреби міських служб.

Низкою київських фахівців [4] охарактеризовано переваги та недоліки контейнерного озеленення в урбанізованому середовищі, розглянуто доречність використання контейнерів, залежно від матеріалу виготовлення, проаналізовано

асортимент рослин, придатних до використання у вигляді контейнерної культури. Серед останніх як представники дендрофлори, так і трав'янистої рослинності, зокрема цибулинні, овочеві та пряні види.

Криворізькими авторами [2] надано більш конкретну інформацію стосовно контейнерного озеленення за результатами обстеження міських територій загального, спеціального та обмеженого користування. За їх даними, мобільними контейнерами слугують ємності, виготовлені з дерева, бетону, пластика, нержавіючого металу. Перші два матеріали найчастіше зустрічаються в оформленні літніх терас кав'ярень. За повідомленням науковців, озеленення із залученням контейнерів у місті є надзвичайно різноманітним, до його складу входять: хвойні породи, листяні чагарники, злаки, квіткові рослини, в тому числі і оранжерейні [2, с. 10].

Дніпровськими дослідницями висвітлено асортимент контейнерного квіткового декорування, що застосовувався на об'єктах загального користування правобережної частини обласного центру, а саме: *Petunia*×*hybrida* (з назвами сортогруп), *Sedum spectabile*, *Pelargonium zonale*, *Pelargonium peltatum*, *Tagetes patula*, *Salvia splendens*, *Gazania*×*hybrida*, *Begonia semperfloren*. Авторками вказано парки та сквери, де висаджувалися види з наведеного переліку [1, с. 58].

Доречно зауважити, що озеленення Правобережжя м. Дніпра доповнене контейнерами різних модифікацій, виготовлених з дерева, пластику, кераміки, бетону. Останні є найпоширенішими, їх можна зустріти в оформленні ганків магазинів, кав'ярень, перукарень, сучасних житлових комплексів, а також біля адміністративних будівель, закладів вищої освіти та громадського харчування, впродовж пішохідних зон. Превалюють контейнери, розташовані на землі, у вигляді горщиків, ящиків, вазонів різної величини, ємностей, подібних до округлих блюд. Їх наповнення представлене здебільшого такими родами квіткових однорічників як *Petunia*×*hybrida*, *Sedum*, *Tagetes*, трапляються також *Alyssum*, *Impatiens*; з багаторічників частіше застосовуються злаки, хости та хризантеми корейські; подекуди має місце *Glechóma hederácea*, *Hedera helix* чи *Euonymus fortunei*. Останній ефектно виглядає в поєднанні з декоративними представниками родини *Poaceae* різної фактури (бетонні вазони, розташовані на розі вулиці Олесея Гончара і провулку Євгена Коновальця, по дві ємності з обох боків будівлі).

Варто зупинитися також на застосуванні габіонів у вуличному озелененні міст як різновиду контейнерів для рослин. Габіоном називають об'ємний каркас з металевої сітки, заповнений камінням, галькою чи щебенем. До переваг відносять: зносостійкість, оригінальний вигляд, багатогранність наповнення. Зокрема, у м. Калуш для створення нових квітників на двох вулицях обрали варіант з габіонами. Вказані конструкції також стали пріоритетними для висаджування квітів у всіх парках Тернополя. Дану інформацію можна знайти на офіційних сайтах міських рад згаданих населених пунктів. Габіони коробчастої форми зафіксовано на вулиці Сергія Єфремова біля житлового комплексу «Park Residence» у м. Дніпро, рослинним компонентом обрано чагарник *Buxus sempervirens*.

Викликає зацікавленість і використання деревної рослини *Parrotia persica* у великогабаритних бетонних контейнерах (пішохідна зона вулиці Короленка). Ця інтродукована рослина є маловідомою, проте, характеризується декоративністю [3, с. 37], відмінним ростом у міських умовах та толерантністю до посушливих періодів. Низка дерев'яних контейнерів прямокутної форми з представниками роду *Juniperus* є окрасою Кельнського бульвару.

Отже, контейнерна культура декоративних рослин набуває популярності в Україні, і наше місто не залишається осторонь сучасних тенденцій завдяки нетрадиційним способам озеленення міського простору, і вуличного зокрема.

Перелік використаних джерел:

1. Бессонова В. П., Яковлева-Носарь С. О., Іванченко О. Є. Аналіз квітникового озеленення у парках і скверах Правобережжя міста Дніпра. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2022, т. 32, № 1. С. 51–61.
2. Бойко Л. І., Данильчук Н. М., Юхименко Ю. С., Шульга О. О. Використання мобільних форм в озелененні мегаполісів на прикладі м. Кривий Ріг. *Біологія та екологія*. 2022. Том 8. № 1. С. 8–15.
3. Івченко А. І., Пацура І. М., Кендзьора Н. З., Коляда Л. Б. Таксономічний склад покритонасінних дендропарку Львівської клінічної інфекційної лікарні. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2012. Вип. 22.12. С. 34–38.
4. Косик О. І., Горупаха В. Г., Гуменюк М. О. Використання контейнерного озеленення в міському середовищі. Теорія та практика дизайну: зб. наук. праць. К.: НАУ, 2020. Вип. 21. С.58–65.

УДК 349.6

ОСОБЛИВОСТІ ПРАВОВОГО РЕГУЛЮВАННЯ ВІДНОСИНИ ОЗЕЛЕНЕННЯ ПРИ ЗДІЙСНЕННІ СТРАТЕГІЧНОЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОЦІНКИ МІСТОБУДІВНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ

Р.С. Кірін, доктор юридичних наук, доцент, провідний науковий співробітник
відділу економіко-правових проблем містознавства ДУ «Інститут
економіко-правових досліджень імені В.К. Макутова НАН України»

Відповідно до ст. 1 Закону України «Про регулювання містобудівної діяльності» [1] містобудівна документація (далі – МД) має визначені: 1) форму: 1.1) затверджені текстові матеріали; 1.2) затверджені графічні матеріали; та 2) зміст: 2.1) питання регулювання планування; 2.2) питання регулювання забудови; 2.3) питання регулювання іншого використання територій.

Ч. 4 ст. 2 цього ж закону передбачає, що МД підлягає СЕО в порядку, встановленому Законом України «Про стратегічну екологічну оцінку» [2] (далі – закон про СЕО). Розділ «Охорона навколишнього природного середовища» (далі – НПС), що розробляється у складі проєкту МД, одночасно є звітом про СЕО, який має відповідати вимогам закону про СЕО. В свою чергу, серед повноважень центрального органу виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері охорони НПС щодо СЕО, яким наразі є Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України (далі – Міндовкілля), ст. 6 закону про СЕО передбачено розробку нормативно-методичних документів з питань СЕО. Тож, об'єктом дослідження є нормативно-правові акти (далі – НПА) що регулюють правові відносини озеленення при здійсненні СЕО МД. Методологія дослідження ґрунтується на використанні методів формальної логіки й техніко-юридичного аналізу.

В середині осені 2023 р. Міндовкілля своїм наказом затвердило Методичні рекомендації (далі – МР) [3], метою розробки яких щодо здійснення СЕО МД визначено: - сприяння сталому розвитку шляхом забезпечення охорони НПС, безпеки життєдіяльності населення та охорони його здоров'я; - інтегрування екологічних вимог під час розроблення та затвердження МД, включаючи підготовку та врахування звітів про СЕО. В контексті обраної теми особливу увагу у зазначених МР привертають відносини озеленення території,

які, відповідно до ст. 1 Закону України «Про благоустрій населених пунктів» [4] є складовими комплексу робіт з благоустрою населених пунктів.

Аналіз вказаних МР щодо СЕО МД дозволив виділити низку особливостей правового регулювання відносин озеленення при здійсненні такої оцінки, а саме:

1) об'єктами відносин озеленення виступають: «озеленені території», «зелені насадження загального користування (парки, сквери, бульвари)», «зелена інфраструктура», «зелені смуги», «зелені зони», «об'єкти рослинного світу»;

2) з об'єктивної сторони озеленення виражається у зовнішній формі, тобто певних діях, їх корисних результатах, причинному зв'язку між діями та їх наслідками: «збереження зелених зон», «збільшення зелених насаджень», «озеленення, формування зелених зон», «частка створення зелених насаджень загального користування у % від загальної площі території», «розширення зелених смуг вздовж вулиць для зниження ступеню пилового забруднення», «створення нових зелених зон, парків і скверів, що сприятиме збереженню флори та фауни» «створення та озеленення санітарно-захисних зон для промислових підприємств», «зелені інвестиції»;

3) наслідки для довкілля та здоров'я населення у разі «зменшення відсотку озелених територій» при житловому будівництві;

4) включення інформації, у тому числі, про зелені насадження загального користування (парки, сквери, бульвари) у зміст звіту про СЕО (підрозділ «Біорізноманіття та природоохоронні території») щодо території, для якої розробляється проект МД;

5) моніторинг наслідків виконання МД для довкілля, у тому числі для здоров'я населення, щодо: - якості та забезпеченості природними ресурсами на місцевому рівні (зелена інфраструктура та ін.); - залучення до громади чи регіону кліматично стійких інвестицій (вплив на привабливість громади чи регіону для зелених інвестицій); - створення та озеленення санітарно-захисних зон для промислових підприємств, створення системи захисного озеленення;

6) основні НПА, рекомендовані до застосування під час здійснення СЕО МД, а також заходів щодо охорони, невиснажливого використання та відтворення об'єктів рослинного світу: - закони України про: охорону НПС,

рослинний світ, основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 р., карантин рослин, захист рослин; - підзаконні НПА: постанови Кабінету Міністрів України про: Концепцію збереження біологічного різноманіття України (від 12.05.1997 № 439), затвердження Положення про Зелену книгу України (від 29.08.2002 № 1286); наказ Міністерства будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України «Про затвердження правил утримання зелених насаджень у населених пунктах України» від 10.04.2006 № 105; - наказ Міністерства з питань житлово-комунального господарства України «Про затвердження Положення про систему моніторингу зелених насаджень у містах і селищах міського типу України» від 04.08.2008 № 240.

Щодо останнього пункту, то рекомендується враховувати й положення Концепції Загальнодержавної програми збереження біорізноманіття на 2005-2025 роки, а також нової Стратегії Європейського Союзу щодо біорізноманіття до 2030 р. та пов'язаний з нею План дій – довгостроковий план охорони природи та відновлення деградованих екосистем.

Перелік використаних джерел

1. Про регулювання містобудівної діяльності : Закон України від 17 лютого 2011 р. № 3038-VI. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3038-17#Text>
2. Про стратегічну екологічну оцінку : Закон України від 20 березня 2018 р. № 2354-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/2354-19#Text>
3. Про затвердження Методичних рекомендацій щодо здійснення стратегічної екологічної оцінки містобудівної документації : наказ Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України від 18 жовтня 2023 р. № 705. <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0705926-23#Text>
4. Про благоустрій населених пунктів : Закон України від 6 вересня 2005 р. № 2807-IV. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2807-15#Text>

СУБТРОПІЧНІ ПЛОДОВІ КУЛЬТУРИ В КИШЕНЬКОВОМУ ПАРКУ МІСТА ХОРОЛА

¹**В. В. Красовський**, к.б.н., с.н.с., директор,

^{1,2}**Т. В. Черняк**, завідувач сектору дендрології, розмноження рослин та еколого-освітньої діяльності, аспірант

²**М. М. Дяченко-Богун**, д.п.н., професор, завідувач кафедри ботаніки, екології та методики навчання біології

²**Т. В. Шкура**, к.б.н., доцент, доцент кафедри ботаніки, екології та методики навчання біології

¹Хорольський ботанічний сад

вул. Кременчуцька 1/79, офіс 46, м. Хорол, Полтавська обл., Україна, 37800

²Полтавський національний педагогічний університет ім. В. Г. Короленка
вул. Остроградського, 2, м. Полтава, Україна, 36000

Зважаючи, що рослини є найважливішою умовою існування біосфери, а отже і людської цивілізації [5] збереження та збагачення фіторізноманіття у населених пунктах – один з вагомих напрямків розвитку урболандшафтів.

Працівники Хорольського ботанічного саду, що безпосередньо, разом з науковцями навчальних закладів займаються пошуком і добором рослин, перспективних для сучасних зелених насаджень, залучені до створення та розвитку кишенькового парку в місті Хоролі.

В законодавстві України термін «кишеньковий парк» як поняття поки відсутнє, водночас в літературних джерелах в останні роки така інформація з'являється [1, 4] і навіть надаються деякі рекомендації з їх заснування та особливостей догляду [2].

Кишенькові парки це невеликі зелені островки, розміщені в зоні інтенсивного пішохідного руху. Вони маловитратні, ефективні, адже регенерують занедбані території, зміцнюють зелений каркас населеного пункту, об'єднуючи озеленення в систему зелених коридорів, покращують екологічний стан навколишнього середовища в урбанізованих районах. Назва «кишеньковий» якомога влучно підкреслює суть рішення – саме ділянки невеликої площі є найбільш зручним для створення такого типу парків, оскільки не потребують масштабного перепланування території [1, 2].

Початком заснування кишенькового парку в м. Хорол можна вважати 2018 рік, адже саме тоді поблизу ботанічного саду встановлено новий павільйон зупинки автотранспорту загального користування «Хорольський ботанічний сад», проведено капітальний ремонт частини автодорожнього полотна центральної вулиці міста та частини пішохідної мережі з мощенням брущатки вулиць Небесної Сотні та Кременчуцька. У доповнення цих видозмін міської структури з'явилась й ідея впорядкувати невелику земельну ділянку площею близько 0,02 га, що замкнена центральною дорогою міста із зупинкою «Ботанічний сад», пішохідною мережею та невеликою площею, що використовується як стоянка для автотранспорту. Пряма вигода місту – вдосконалення громадського простору, який до цього не мав функціонального призначення. Після незначного благоустрою вище зазначеної території проведено перші висадки рослин.

Нині в кишеньковому парку зростають такі деревні види:

- клен цукровий (*Acer saccharum* Marsh.) – 2 шт., вік понад 40 років, збережено як рослини, що зростали на даній території до створення кишенькового парку, проведено кронування з метою зниження висоти дерев та надання їм більш привабливого вигляду;
- туя західна 'Смарагд' (*Thuja occidentalis* 'Smaragd') – 1 шт., висаджено у 2020 р.;
- карагана дерев'яниста 'Pendula' (*Caragana arborescens* 'Pendula') – 6 шт., висаджено у 2020 р. в один заокруглений ряд уздовж бордюру центральної дороги міста;
- бузина червона ф. периста-золотава (*Sambucus racemosa* L. f. *plumose-aurea*) – 2 шт., висаджено у 2020 р. у вигляді куртини;
- катальпа бігнієподібна (*Catalpa bignonioides* Walt.) – 8 шт., висаджено у 2020 р. рядами вздовж тротуару;
- верба пурпурова 'Nana' (*Salix purpurea* 'Nana') – 4 шт., висаджено у 2022 р. у вигляді куртини.

Враховуючи те, що кожен кишеньковий парк має бути неповторним, а цього можна досягти шляхом висадки екзотичних субтропічних плодкових культур з наданням йому індивідуальності, до насаджень залучено зизифус справжній (*Ziziphus jujuba* Mill.). Поодинокі висаджено три рослини у 2022 р. *Z. jujuba* надзвичайно цінне листопадне дерево заввишки 5–8 (рідше 10–12 м) переважно з викривленим стовбуром і рідкою кроною від розлогої із

звивистими вузлуватими гілками до пірамідальної, або високий кущ. Рослини *Z. jujuba* стійкі до вірусних та грибкових хвороб і не вражаються шкідниками. Важливою біоекологічною особливістю *Z. jujuba* в умовах кліматичних змін є висока посухо- та жаростійкість, що нетипово для рослин помірної зони, адже вид витримує температуру до плюс 50 °С. Після дозрівання та осипання плодів репродуктивні пагони восени, зимою та навесні опадають, тому *Z. jujuba* за таку доволі рідкісну біоморфологічну особливість скидати пагони називають гілкопадним деревом. Проведені в Хорольському ботанічному саду фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин цього виду дають підставу стверджувати, що *Z. jujuba* придатний для поширення у лісостеповій зоні України як плодова культура. Цей вид має оригінальну будову крони, своєрідну текстуру кори стовбура, має гарні невеликі листки, дрібні квітки зібрані у суцвіття, рясне тривале квітання і вишукані плоди і належить до високодекоративних рослин [3]. Найбільш декоративний зизифус справжній з червня по листопад. Отже *Z. jujuba* доцільно використовувати при створенні невеликих зелених масивів, груп і солітерних посадок на добре освітлених земельних ділянках, що привертатиме увагу пішоходів, а в кишеньковому парку дійсно являється своєрідною родзинкою.

Перелік використаної літератури

1. Каталог зелених рішень / авт. кол. : А. Зозуля, М. Рябика. Львів : ПЛАТО, 2021. С. 42–43.
2. Каталог природоорієнтованих рішень / авт. кол. : М. Рябика, О. Гусакова, А. Зозуля, А. Бушовська та ін. Львів : УКМ, 2021. С. 60–63.
3. Красовський В. В., Черняк Т. В. Визначення декоративності зизифусу справжнього (*Zizyphus jujuba* Mill.) інтродукованого в лісостеповій зоні України. *Екологічні науки*. Київ, 2021. № 5 (38). С. 87–91. DOI <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2021.eco.5-38.15>.
4. Петруня О. М., Тригуб Р. М. Неформальне проектування. Способи застосування кишенькових парків в містах України. *Просторове планування : містопланування, архітектура, політичні та соціокультурні засади* : зб. наук. пр. в 2-х ч. Київ–Тернопіль : «Бескиди», 2020. Частина 1. С. 60–66.

5. Черевченко Т. М., Рахметов Д. Б., Гапоненко М. Б. Збереження та збагачення рослинних ресурсів шляхом інтродукції, селекції та біотехнології: монографія. Київ : Фітосоціоцентр, 2012. 432 с.

УДК 581.5(477.63)

**БІОРІЗНОМАНІТТЯ МАКРОФІТІВ ОЗЕР СОЛОНЕ ТА СОЛОНЕНЬКЕ
ДНІПРОВСЬКО-ОРІЛЬСЬКОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА**

¹О.І. Лісовець, к.б.н., доцент, ²Д.В. Артьомова, учениця

¹Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара
пр. Гагаріна, 72, м. Дніпро, 49010, Україна

²КЗ «Тернівський ліцей № 7 Тернівської міської ради Дніпропетровської області», м. Тернівка, Дніпропетровська обл., вулиця Перемоги, 17-А, Україна

Територія в межиріччі Дніпра та Орїлі, що відноситься до Дніпровсько-Орїльського природного заповідника, складається з системи водотоків і пов'язаних з ними заплав з численними озерами, болотами та добре розвиненою флорою судинних рослин. Вона добре збереглася як природне середовище і включає рідкісні водні угруповання *Salvinia natans* і *Trapa natans*, заплавні ліси з дубом, вербою, тополею та вільхою. Ці екосистеми є важливим місцем гніздування та ключовим пунктом міграційного шляху різних видів птахів, в тому числі рідкісних, та біотопами багатьох видів наземних і водних тварин, яким загрожує зникнення.

Озера Солоне (48.500045°, 34.824848°) та Солоненьке (48.500972°, 34.817049°) є прирусловими озерами в межах заповідника, в складі водно-болотних угідь вони є важливими ареалами для рідкісних та зникаючих видів рослин і тварин та допомагають підтримувати екологічну рівновагу й покращувати якість довкілля прилеглих територій. Тому дослідження біорізноманіття і моніторинг стану таких екосистем є актуальним питанням.

Метою дослідження є біорізноманіття макрофітів озер Солоне та Солоненьке Дніпровсько-Орїльського природного заповідника. В роботі використані методи польових геоботанічних досліджень і камеральної обробки даних. Водні макрофіти – це збірна група, яка поєднує великі рослини (видимі неозброєним оком), що належать до різних систематичних груп, але існування

яких тісно пов'язане з водою. До них належать багатоклітинні водорості, мохи, папороті та квіткові рослини, що здатні рости в умовах водного середовища або надлишкового зволоження (мешкають як безпосередньо у воді, так і в прибережній зоні).

В роботі використані методи польових геоботанічних досліджень і камеральної обробки даних. При детальних дослідженнях в серпні 2023 року виконали 50 описів рослинного покриву на пробних ділянках розміром 4 на 4 м кв., при цьому визначили особливості видового складу макрофітів, екології, розміщення в межах водойм. Для пересування по озерам використовували моторний човен. Час від часу виходили на берег для знайомства з типом заростання мілководних частин.

В досліджених рослинних угрупованнях озер Солоне та Солоненьке зареєстровано 48 видів макрофітів, які відносяться до 26 родин судинних рослин. У видовому складі переважають представники родини Осокових (Cyperaceae) – 11 %, Кліщинцевих (Araceae) і Жабурникових (Hydrocharitaceae) – по 8 %, а також Окружкових (Ariaceae) та Гречкових (Polygonaceae) – по 6 % видів. Одна родина – Сальвінієві (Salviniaceae) – відноситься до відділу Папоротеподібні (Polypodiophyta), решта є представниками Покритонасінних (Angiosperms).

На досліджених озерах фітоценозоформуєчими рослинами виступають види з високою зустрічністю і високим (або середнім) показником проективного покриття: очерет звичайний (*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.) і рогіз вузьколистий (*Typha angustifolia* L.) на прибережних ділянках, сальвінія плаваюча (*Salvinia natans* (L.) All.) і жабурник звичайний (*Hydrocharis morsus-ranae* L.) в поясі рослин з плаваючими листками, кушир темно-зелений (*Ceratophyllum demersum* L.) – в поясі занурених макрофітів. Ці рослини є індикаторами лімнофільних умов і характерні для озер. Незначна кількість індикаторів заболочення – рогозу широколистого (*Typha latifolia* L.), ряски малої (*Lemna minor* L.) і триборозенчастої (*L. trisulca* L.), спіродели багатокореневої (*Spirodela polyrhiza* (L.) Schleid.) та водяного різаку звичайного (*Stratiotes aloides* L.) – свідчить про відсутність цього процесу і задовільному самоочищенні озер Солоне і Солоненьке. Близько 70 % видів мають низькі показники зустрічності і проективного покриття, проте є важливим компонентом біорізноманіття і сприяють стійкості досліджених екосистем.

Адвентивна фракція макрофітів озер Солоне і Солоненьке нараховує 5 рослин, включаючи інвазійний вид аморфу кущову (*Amorpha fruticosa* L.). Він активно розповсюджується і витісняє місцеві види у природних угрупованнях і ландшафтах, тому являє загрозу для місцевого біорізноманіття.

Виявлений новий адвентивний вид для Дніпропетровщини – *Pistia stratiotes* L. Це плейстофіт південноамериканського походження, він може швидко поширюватися та домінувати у водоймах, спричиняти екологічні та економічні проблеми. В природних водоймах України цей вид з 2005 року періодично фіксується в Київській, Харківській та Одеській областях. Рослина інтенсивно розмножується вегетативно з весни по осінь, утворює щільні зарості на поверхні води, проте взимку вимерзає. Імовірні причини поширення виду – потрапляння з приватних акваріумів і декоративних водойм. Потребує моніторингу.

Серед визначених макрофітів виявлено 7 раритетних видів, включених до Червоного списку рослин Дніпропетровської області з категоріями рідкості 2 – вразливий (сальвінія плавуча – *Salvinia natans*, латаття біле – *Nymphaea alba* L.) та 3 – рідкісний (вільха клейка – *Alnus glutinosa* (L.) Gaerth., кизляк китецеквітій – *Naumburgia thyrsoflora* (L.) Rchb., глечики жовті – *Nuphar lutea* (L.) Sm., сієла пряма – *Berula erecta* (Huds.) Coville, водяний різак звичайний – *Stratiotes aloides*).

Серед досліджених видів переважають вегетативно рухливі трав'яні багаторічники, аквафіти, геліофіти, мезогідрофіти та мезотрофи. Результати біо-екоморфічного аналізу свідчать про відповідність дослідженої рослинності умовам зростання і діагностують високий рівень збереженості флори озер Солоне і Солоненьке.

УДК 712.4

СУЧАСНИЙ СТАН ДЕНДРОФЛОРИ ДИТЯЧИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ НА ПРИКЛАДІ КЗО ДНЗ «СИНІЙ ПТАХ» № 377 м. ДНІПРО

О.О. Мильнікова, к.б.н., доцент

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

49600, м. Дніпро, вул. Сергія Єфремова, 25

Урбанодендрофлора є значимою складовою системи зовнішнього благоустрою міста Дніпро. Важливим компонентом міської системи озеленення

виступають зелені зони обмеженого користування, що включають в себе деревні насадження на території дошкільних навчальних закладів. Дослідження, що висвітлюють видовий склад і життєвий стан таких насаджень, є основою для рекомендацій щодо науково-обґрунтованих заходів з оптимізації асортименту деревних видів, який потребує залучання декоративних, довговічних і стійких в умовах промислового міста рослин, здатних виконувати в дитячих закладах навчального профілю не тільки естетичну, мікрокліматичну, гігієнічну та середовищотвірну функції, а також пізнавально-дослідницькі щодо навколишнього світу і виховні функції.

Проаналізований видовий склад і життєвий стан дендрофлори КЗО ДНЗ «Синій птах» (ясла-садок) № 377 комбінованого типу Дніпровської міської ради, що розташований за адресою вул. Максима Дія, 3 в межах житлового масиву Покровський, в Новокодацькому районі м. Дніпро.

Дендрофлора закладу, сформована на території в 1,5 га, репрезентована 39 видами, що належать до 33 родів, 20 родин, 15 порядків, 2 класів, 2 відділів. З досліджених таксонів співвідношення родів голонасінних до покритонасінних складає 4:29, а видів – відповідно 4:35. Перелік видів дендрофлори закладу наступний: голонасінні – *Juniperus communis* L., *Thuja occidentalis* L., *Picea pungens* Engelm., *Pinus sylvestris* L.; покритонасінні – *Rosa tea-hybrida* L., *Padus serotina* Ehrh., *Prunus cerasus* L., *Armeniaca vulgaris* Lam., *Prunus domestica* L., *Malus domestica* Borkh., *Pyrus communis* L., *Spiraea media* Schmidt., *Spiraea japonica* L., *Amelanchier canadensis* Medik., *Salix babylonica* L., *Populus nigra* L., *Populus bolleana* Louche, *Syringa vulgaris* L., *Forsythia intermedia* Zab., *Hippophae rhamnoides* L., *Acer platanoides* L., *Acer negundo* L., *Acer tataricum* L., *Rhus typhina* Torn, *Aesculus hippocastanum* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Styphnolobium japonicum* L., *Ribes aureum* Pursh, *Viburnum opulus* L., *Tilia cordata* Mill., *Tilia platyphyllos* Scop., *Hibiscus syriacus* L., *Ulmus pumila* L., *Morus alba* L., *Juglans regia* L., *Betula pendula* Roth., *Philadelphus coronarius* L., *Catalpa bignonioides* Walter., *Parthenocissus quinquefolia* Planch.

У таксономічному складі деревних насаджень території дитячого садочку значною часткою представлена родина *Rosaceae* (10 видів), трьома видами представлені родини *Salicaceae*, *Oleaceae*, *Sapindaceae*, інші родини репрезентовані в озелененні 1–2 видами.

З 39 видів деревних рослин, що формують деревні насадження в межах території дитячого закладу, ідентифіковані наступні біоморфи: дерева, кущі, ліани; відповідний розподіл видів за життєвими формами має вигляд 28 : 10 : 1. Аналіз кількісних показників розподілу досліджених рослин за біоморфами в дендрофлорі закладу дає наступну картину: 49 % дерев, 38 % кущів, 13 % ліан. Всього в межах задач дослідження виявлено і проаналізовано 567 деревних рослин.

За вагомою часткою участі в насадженнях виділяються види *Syringa vulgaris* (23 %) і *Populus bolleana* (16 %), рядові преривчасті посадки яких формують зелений периметр установи. Також значима частка у 9 % в екземплярів *Acer platanoides*, які створюють тінистий затишок на дитячих майданчиках обстеженої території. Всі інші ідентифіковані види урбодендрофлори на території закладу зустрічаються спорадично. Елементи вертикального озеленення виявлені у вигляді ліани тільки 1 виду (*Parthenocissus quinquefolia*) при декоруванні незначних за довжиною ділянок паркану по периметру території закладу та в оздобленні бесідок на майданчиках дитячих груп, але її відсоток за кількістю екземплярів доволі вагомий – 12 %.

Життєвий стан рослин оцінювали за 7-ми бальною шкалою (від 0 до 6 балів: без ознак ослаблення, малоослаблені, середньоослаблені, сильно ослаблені, всихаючі, сухостій поточного року, сухостій минулих років). У закладі 81,2 % рослин визначені як «здорові», а 11,5 % рослин віднесені до категорії стану «1», тобто малоослаблені, 4,9 % середньо ослаблені, 1,4 % рослин є сильно ослабленими, засихаючі становлять 0,4 %, а 0,6 % рослин – сухостій поточного року. Насадження на території закладу в цілому доглянуті, для дерев проводиться омолоджувальна і санітарна обрізка, для живоплотів – своєчасна формувальна і санітарна обрізка.

Вважаємо, що асортимент гарноквітух чагарників в озелененні закладу мінімалістичний, бракує яскравих кольорів і кущів з літнім та осіннім терміном цвітіння. При вирішенні проблеми стаціонарного поливу можна рекомендувати розширити їх видовий склад для формування солітерних або групових посадок і рядових розмежувальних посадок між майданчиками сусідніх дитячих груп за рахунок гібіскуса деревоподібного, спіреї Бумальда, будлеї Давида, гортензії волотистої.

Також було б доречно розширити асортимент рослин для вертикального озеленення (особлива увага – декорування морально застарілого, але міцного

паркану з секційної сітки-рабиці по периметру закладу) за рахунок кампсіса повзкого, ломиніса виноградолистого, жимолості капріфоль, гірчака бальджуанського – саме ці види поєднують у своїй характеристиці невибагливість до умов зростання, швидкий ріст і високу декоративність суцвіть і листкового апарату.

УДК 581.5: 977.375

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКОТОПІВ, СТВОРЕНИХ НА НАМИВНИХ ПІСКАХ КИЇВСЬКОГО ЛІВОБЕРЕЖЖЯ

В.Ф. Пилипчук, к.б.н., ст.н.с., **Р.В. Бойко**, провідний інженер
Національний ботанічний сад імені М.М. Гришка НАН України

Останнім часом проблемам рукотворних неоландшафтів Київського лівобережжя приділяється особлива увага науковців. У 2001р. Лаптевим О.О. було запропоновано класифікацію міських та приміських екотопів сучасного урбанізованого ландшафту з врахуванням комплексу екологічних факторів (повітряний, водний, температурний, мінерального живлення, температурно-радіаційний) (Лаптев, 2001). Згідно даної класифікації, більшість територій з новоствореними житловими масивами, що знаходяться на сучасній заплаві частині лівого берега Дніпра міста Києва віднесено до екотопів, створених на намивних пісках. Намивні піски – масиви складені піщаними ґрунтами для будівництва, які підняті земснарядом на денну поверхню з геологічних горизонтів способом гідронамиву.

Ландшафти екотопів, створених на намивних пісках є такі, що практично повністю втратили функцію до самовідновлення, є зруйнованими літолого-тектонічними, гідрологічними, фітоценозними та мікрокліматичними системами (Бровко, 2017). Особливо вразливими на таких територіях є рослини, які були висаджені згідно затверджених асортиментів-рекомендацій для міста Києва, що застосовувались як для територій правого берега міста так і для Київського лівобережжя без урахування специфічності екотопу намивних пісків (Левон, 2018).

Дослідження проводяться в розрізі відомчої теми «Моніторинг стану зелених насаджень урбанізованих екосистем: методологія і сталий розвиток».

Особлива увага відведена історико-науковому аналізу створення стійких декоративних насаджень на намивних пісках у місті Києві.

На першому етапі дослідження проведено аналіз літературних джерел з історії створення районів закладених на намивних пісках Київського лівобережжя. Згідно Генеральних планів розвитку Києва 1935–1936 рр. та плану 1967 року для того, щоб зберегти компактність Києва, а також рекреаційно- та господарсько-цінні ліси та поля, було прийнято рішення розбудувати Київ за рахунок освоєння земель лівобережної частини заплави р.Дніпро. Було заплановано масовий вихід житлової забудови на території Київського лівобережжя, шляхом створення та підняття території для будівництва вище відміток затоплення гідронамивом. Збудова місцевості стала можливою лише на початку шістдесятих років, з появою нових методів будівництва. Забір ґрунту для гідронамиву відбувався з території заплавної урочищ лівобережжя та островів, що призвело до значної трансформації абрисів заплави. У 1960–1961 роках вперше в історії міста було здійснено гідронамив території для підготовки забудови Русанівського житлового масиву. (Шулькевич, Дмитренко, 1982). Це був перший житловий масив, який спорудили на штучному острові. Його територію було «намито» на 3–5 м вище незатоплюваних відміток. Ґрунт під забудову було отримано від розчищення Русанівської затоки та створення обвідного каналу.

В результаті використання технології гідронамиву лівобережна заплава пережила докорінну трансформацію – на місці колишніх заплавної лук та одноповерхових забудов історичних поселень Київського лівобережжя вирости нові житлові масиви: Русанівка (1961–1968 рр.), Березняки (1960–1970-х рр.), Лівобережний (в минулому Микільська слобідка) (1970-і рр.), Оболонь (1974–80 рр.), Воскресенський (1961–1982 рр.), Троєщина (в минулому села Вигурівщина та Троєщина) (1981–2000 рр.), Осокорки, Позняки (з 1988 року і до сьогодні). (Приходько та ін., 2016). На території Осокорківських лук у 1988 році між селом Позняки та Осокорки на гідронамиві розпочалася збудова нового житлового масиву Позняки у зв'язку з запланованим зведенням Південного мостового переходу. На цій території у зв'язку з будівництвом нового житлового масиву було здійснено гідронамив піску до незатоплюваних відміток товщею до 6–8 метрів і збудовано висотними (навіть до 38 поверхів) будівлями.

Під час першого ознайомлення з житловими масивами Київського лівобережжя, створених на намивних пісках одразу помітна невідповідність високоякісного сучасного нового будівництва і стану його зелених насаджень. На сьогодні вік декоративних насаджень вище згаданих масивів складає від 10 до 60 років, що дає можливість провести аналіз життєвого стану рослин і розробити сортимент рослин стійких до лімітуючих чинників урбанізованого середовища екотопу масивів створених на намивних пісках Київського лівобережжя. Дані дослідження надзвичайно актуальні, і можуть слугувати науковою основою для створення нових насаджень декоративних рослин з урахуванням специфічності екотопу намивних пісків. Варто зазначити, що на сьогоднішній день роботи по намиву піску продовжуються, вони ведуться в південній частині міста і за його межами – на масиві Позняки, а також в районі санаторію Конча-Заспа, сіл Козин і Вишеньки – в заплаві р. Дніпро.

Дослідження заплановані в районах, створених на намивних пісках а саме: масив Райдужний, масив Осокорки, Позняки і Троєщина. Основними методами дослідження природних екосистем будуть методи флористичних досліджень (анатоμο-морфологічний; історичний; порівняльної флористики; морфолого-географічний), методи геоботанічних досліджень та метод картування з використанням сучасних геоінформаційних технологій. Також будуть застосовані методи фітоіндикації, що визначають фізіологічний і життєвий стан рослин та візуальні методи оцінки їх санітарного стану і декоративності.

Очікуваним результатом даних досліджень є узагальнення та аналіз одержаних даних і розробка стійкого сортименту деревних рослин для техногенно-порушених територій міста.

УДК 581.5(477.63)

АДВЕНТИВНІ ВИДИ В УГРУПОВАННЯХ АМБРОЗІЇ ПОЛИНОЛИСТОЇ (*AMBROSIA ARTEMISIIFOLIA* L.) В УРБОЕКОСИСТЕМІ М. ДНІПРА

В.Г. Уджмаджурідзе, здобувач ступеня PhD, **О.І. Лісовець**, к.б.н., доцент

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

пр. Гагаріна, 72, м. Дніпро, 49010, Україна

Дослідження ролі адвентивних видів в рослинному покриві не лише сприяє розумінню біологічних процесів в локальному і регіональному

масштабі, а й може слугувати підґрунтям для розроблення сталого управління природними ресурсами та збереження біорізноманіття. Амброзія полинолиста (*Ambrosia artemisiifolia* L.) – це рослина, що становить серйозну загрозу для екосистеми України і, зокрема, для Дніпропетровської області. Однією з ключових проблем, пов'язаних з амброзією, є її висока алергенність. Пилок рослини може викликати серйозні алергічні реакції у людей, а також у тварин. Амброзія також чинить негативний вплив на сільське господарство. Її наявність на полях може знижувати врожайність, а також підвищувати витрати на засоби захисту рослин. Це створює додаткові економічні труднощі для фермерів і може позначитися на продовольчій безпеці регіону.

Причинами швидкого поширення амброзії полиноистої є такі морфолого-біологічні властивості виду:

- висока насіннева продуктивність;
- насіння молочної та воскової стиглості здатне дозрівати і давати повноцінні сходи;
- насіння до 40 років не втрачає життєздатності в ґрунті, що зумовлює утворення значного за обсягом фондового банку насіння даного виду;
- потужна коренева система
- висока регенераційна здатність. Після культивуації частини рослини, що присипані вологим ґрунтом, утворюють додаткове коріння і добре приживаються. За скошування амброзія полинолиста (до утворення насіння) дає від кореневих частин нові паростки, що утворюють суцвіття і формують життєздатне насіння.
- висока пластичність до температури повітря та вологості ґрунту, а також адаптованість сходів до високої освітленості.

Важливість дослідження виду амброзії полягає в розробці ефективних стратегій боротьби з її поширенням. Необхідно вивчити особливості її біології, механізми розмноження, а також визначити оптимальні методи контролю та знищення. Це допоможе створити науково обґрунтовані рекомендації для боротьби з інвазивним видом та мінімізації його впливу на екосистему.

Метою цього дослідження є визначення структурних особливостей угруповань з *A. artemisiifolia* в межах промислового міста Дніпро, зокрема, визначення ролі інших адвентивних рослин в цих екосистемах. Угруповання різних видів – результат їхньої тривалої коеволюції у середовищі, яке постійно

змінюється. Їхня структура й механізм функціонування дуже складний. Зміна структури і механізмів функціонування систем понадорганізмального рівня постійні й незворотні (розвиток по спіралі). У зв'язку з цим, синфітоіндикаційний напрямок (індикація за рослинними угрупованнями) є більш інформативним у порівнянні з аутфітоіндикацією (індикація за окремими видами рослин) (Никифоров, 2003).

При дослідженні було проаналізовано ділянки рослинного покриву на правобережжі міста Дніпро. Влітку 2022 року було виконано 230 геоботанічних описів пробних площ розміном 4 на 4 м кв. Площі відрізняються за своїми геоморфологічними умовами, гідрологічними, ступенем антропогенного навантаження, світловим режимом тощо. В камеральний період вивчалися біолого-екологічні характеристики усіх присутніх видів.

На досліджених ділянках було всього ідентифіковано 278 вид судинних рослин. Найбільш чисельними є родини: Asteraceae – 58 видів (19 %), Poaceae – 40 видів (13 %), Fabaceae – 16 видів (5 %), Rosaceae – 15 видів (5 %), Apiaceae – 14 видів (5 %), Lamiaceae – 11 видів (4 %).

Меншою кількістю представлені рослини з 62 родин із загальною кількістю видів 124, вони складають 45 % від загальної кількості.

Отже, домінуючими родинами є Asteraceae і Poaceae. Представників інших родин набагато менше, ніж домінуючих.

Було визначено що із загального числа видів 84 (28 %) є адвентивними. Вони походять з 34 родин. Найбільш багаті за видовим різноманіттям знову родини Asteraceae (18 видів) і Poaceae (11 видів).

Аналіз первинних ареалів адвентивних рослин показав, що за кількістю переважають прибульці з Північної Америки (18), а також види з Середземноморським ареалом (15).

Вивчення співвідношення натуралізованих і спонтанних адвентивних видів показало, що найбільша кількість адвентивних видів є натуралізованими – 81 %. З них 57 %, або 39 видів, є неофітами, а решта (29 видів) – археофіти.

У спектрі біоморфів серед досліджених алохтонних рослин домінуючими виявилися однорічники – 33 види (39 %), за темпами вегетативного розмноження (за системою Л. Г. Раменського) – вегетативно не рухливі – 63 види (75 %). Аналіз життєвих форм адвентивних рослин за К. Раункієром виявив першість терофітів (Т) – 29 видів та гемікриптофітів (НКг) – 22 види.

Серед трофоморф переважають мезотрофи – 47 видів, серед гігроморф найбільшою групою є мезоксерофіти – 35 видів; серед геліоморф найбільша група представлена геліофітами – 49 видів. Провідним ценоелементом, як і очікувалося, виявилися рудеранти – 35 видів.

Високі показники трапляння в досліджених угрупованнях, окрім *A. artemisiifolia*, мають такі представники: *Erigeron annuus* (L.) Desf., *Solidago canadensis* L., *Ballota nigra* subsp. *ruderalis* (Sw.) Briq., *Cichorium intybus* L., *Lactuca serriola* L., *Diploaxis tenuifolia* (L.) DC. Перші три з них разом з амброзією є інвазивними видами, перші два – видами-трансформерами, найбільш небезпечними для біорізноманіття.

Подальші дослідження будуть спрямовані на пошук найбільш ефективних методів регулювання чисельності адвентивних видів в умовах урбоекосистеми.

УДК 581.9(581.95)(477.63)

НОТАТКИ ДО ФЛОРИ ТА РОСЛИННОСТІ БАЛКИ СВИСТУНОВА (КРИВОРІЖЖЯ)

Г.Н. Шоль, н.с. відділу природної та культурної флори,

О.О. Красова, к.б.н., н.с. відділу оптимізації техногенних ландшафтів

Криворізький ботанічний сад Національної академії наук України,

м. Кривий Ріг, вул. Маршака, 50

Місто Кривий Ріг є центром Криворізького залізорудного басейну, який характеризується надзвичайно високою концентрацією підземних і відкритих гірничих робіт, що зумовило докорінні зміни в ландшафтній структурі регіону. Незважаючи на це, для Криворіжжя характерна задовільна збереженість балкових систем, рослинний покрив яких забезпечує високий рівень фіторізноманіття в регіоні.

В основу роботи покладені матеріали польових обстежень, проведених у 2023 році, які здійснювали маршрутним методом. Латинські назви наведено за номенклатурним зведенням С.Л. Мосякіна та М.М. Федорончука (1999).

Балка Свистунова розташована в південних околицях Кривого Рогу та простягається майже паралельно автошляху Р74. Верхів'я балки починається неподалік від с. Свистунове Криворізького району, яке й дало їй назву. У

верхній частині зліва балка має велике відгалуження, яке по всій довжині зарегульоване ставками, у нижній його частині розташовані дачні товариства та турбази. Верхів'я основного русла балки повністю знищене будівництвом кар'єру, відвалів та хвостосховищ гірничих підприємств, а сама балка виконує роль ставка-накопичувача високомінералізованих шахтних вод низки криворізьких підприємств-гігантів – АрселорМіттал Кривий Ріг, групи підприємств «Суша балка», Криворізького залізно-рудного комбінату та ін., причому, точні об'єми та хімічний склад шахтних вод не відомі.

На час нашого першого обстеження (липень) днище балки було обводнене мало, по тальвегу протікав невеликий струмок, який наповнювався шахтними водами. Наявність солоної водойми зі змінним гідрологічним режимом спричинила формування солончаку, подібного до приморських, із загальним проективним покриттям (ЗПП) 45 %. Переважають галофіти – представники родини Chenopodiaceae Vent.: *Salicornia prostrata* Pall. – 15 %, по 12 % припадає на *Suaeda prostrata* Pall. та *Suaeda* sp. (імовірно, *Suaeda acuminata* (С. А. Меу.) Моқ.), близько 2 % – *Tripolium pannonicum*. Вище від днища балки внизу по схилах смугою завширшки кілька метрів поширені ці ж види, а також долучаються з великою рясністю *Bassia sedoides* (Pall.) Asch. та види з роду *Atriplex* L. У жовтні все днище та ця частина схилів балки були повністю затоплені водою.

Наступний екологічний ряд вгору по схилах формують зарості видів родів *Atriplex* та *Chenopodium* L. ЗПП становить 95 %. Домінують *Atriplex sagittata* та *Bassia sedoides* – по 35 %. До них домішуються інші види – *Tripolium pannonicum*, *Atriplex prostrata* Boucher ex DC., *A. micrantha* С. А. Меу., у другому ярусі значна частка припадає на *Lepidium ruderale* L., який подекуди утворює густі моновидові «подушки». Місцями трапляються плями з домінуванням *Lepidium ruderale* – до 40 % та субдомінуванням *Puccinellia distans* (Jacq.) Parl. – 30 %.

Вище по схилу над смугою угруповань з *Atriplex* спостерігаються мозаїчні плями, утворені *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Lactuca tatarica* (L.) С. А. Меу., *Tripleurospermum inodorum* (L.) Sch. Bip., *Sisymbrium loeselii* L. тощо. Облямовують як схили по верху, так і ділянки біля дороги, синантропні багатовидові угруповання з участю видів-трансформерів *Ambrosia artemisiifolia*

L., *Grindelia squarrosa* (Pursh) Dunal, *Bromus squarrosus* L., *Anisantha tectorum* (L.) Nevski.

Незважаючи на значне антропогенне втручання на дослідженій території виявлені рідкісні для Криворіжжя види. Зокрема, знайдено нове оселище виду з Червоної книги України та Додатка I Бернської конвенції – *Carex secalina* Willd. ex Wahlenb., яка на Криворіжжі трапляється досить рідко, іноді на порушених засолених місцях (Кучеревський, 2004). Координати нової знахідки: 47°46'07.7"N, 33°19'40.4"E. Вид трапляється в біотопі Т6.3.1 Вологі еугалофітні трав'яні біотопи на надмірно засолених субстратах.

Нами була обстежена й територія балки, яка розташована нижче дамби ставка-накопичувача. Незважаючи на «сусідство» зі ставком із високо мінералізованими водами, у нижній частині балки збереглась рослинність, характерна для північної частини степової зони. Так, у середній частині схилів поширені угруповання *Stipeta lessingiana*e, ближче до верху схилів, а місцями й до самого низу поширені угруповання формації *Stipeta capillata*e. По низу схилів місцями поширені плями «червонокнижного» виду – *Elytrigia stipifolia* (Czern. ex Nevski) Nevski. Загалом у цих угрупованнях росте ще низка видів, які охороняються на різних рівнях: *Adonis wolgensis* Steven, *Iris halophila* Pall., *I. pumila* L., *Inula oculus-christi* L., *Astragalus asper* Jacq., *A. pubiflorus* DC., рідкісний для Криворіжжя вид *Onosma polychroma* Klokov ex M. Pop. та ін.

По днищу балки поширена рослинність, характерна для злегка солонцюватих лук та, місцями, синантропна. ЗПП становить 100 %. Із них 20 % припадає на *Achillea submillefolium* Klokov et Krytzka, монодомінантні плями утворює *Elytrigia repens* – те ж 20 %, висока рясність *Galium verum* L. – 10 %, із рясністю 3–5 % присутні *Silaum silaus* (L.) Schinz et Thell., *Pastinaca clausii* (Ledeb.) M. Pimen., *Cardaria draba* (L.) Desv. тощо, трапляється тут і *Pterotheca sancta* (L.) K. Koch. Найнижчу частину балки в околицях селища Широке нам дослідити не вдалось через вимушене будівництво водогону з Карачунівського водосховища до Південного для забезпечення жителів Кривого Рогу та інших населених пунктів питною водою через терористичне руйнування дамби Каховського водосховища.

Отже, не зважаючи на надзвичайно високий антропогенний вплив на верхів'я та середню частину балки, вона характеризується високою соцологічною цінністю та заслуговує на заповідання.

КОНЦЕПЦІЯ ЛАНДШАФТНОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ УРБАНІЗОВАНИХ ЕКОСИСТЕМ

М.І. Шумик, заступник директора з ландшафтного будівництва, к.б.н., с.н.с.,

Н.І. Попіль, старший науковий співробітник відділу ландшафтного

будівництва, к.б.н.

Національний ботанічний сад імені М.М. Гришка НАН України,

м. Київ, вул. Садова-ботанічна, 1

Концепція ландшафтного будівництва в урбоекосистемах передбачає не лише функціональні та декоративні аспекти озеленення, але й повернення пріоритету природи в найбільш конфліктні в екологічному відношенні території задля забезпечення стійкості та екологічної ефективності зелених насаджень, а загалом, і зняття соціальної напруги щодо методів і способів зеленого господарювання. Урбоекосистеми, як природно-територіальні комплекси, передбачають певні закономірності їх функціонування, уможливають запозичення природних механізмів і штучного добору у формуванні фітоценозів та максимально наближують їх до сталого розвитку. Штучні системи, як правило, менш ефективні, ніж природні, проте досягнення екологічної рівноваги трансформованих ландшафтів можливе за умов формування екологічно ефективних зелених насаджень.

Результати дослідження урбанофлори великих міст Київщини (Біла Церква, Київ) вказують на наявність конкурентних зв'язків між автохтонними та алохтонними (чужорідними, інвазійними) видами. Переважання автохтонних рослин (близько 60 % від загальної кількості видів урбанофлори) над адвентивними (40 %), поки що, зумовлене наявністю на території міст значної кількості оселищ з напівприродним рослинним покривом. У складі дендрофлори основних зелених зон міста Біла Церква нараховується 68 видів, що належать до 45 родів та 23 родин. 16 видів (близько 24 %) належать до аборигенної фракції дендрофлори міста, а 52 види, або 76 %, є інтродукованими таксонами. В урбоекосистемах Києва комплексна трансформація екотопів у насадженнях парків відносно лісового (контроль) становить 50 %, скверів і садів – майже 80 %, а в насадженнях вулиць – 100 %. Такі чинники, як сухість (більше повітряна й місцями ґрунтова), низька родючість і трансформованість ґрунтів, зростаюча алкалізація ґрунтового вбирного комплексу й хімічна

забрудненість екотопів, особливо в насадженнях вулиць і в напрямку до центру міста, найбільше погіршують умови зростання деревних рослин. При збереженні існуючих тенденцій розвитку зелених насаджень міста адвентивна фракція буде зростати в кількісному відношенні та, як наслідок, витіснити аборигенні види. Тому автохтонні рослини мають стати каркасом і основою урбанізованого фітосередовища та забезпечити сталий розвиток екосистем міста.

Сильно пригнічені в міських умовах і гриби-мікоризоутворювачі, що живуть в симбіозі з мікотрофними деревними породами; для останніх це важлива причина погіршення їх стану. В природі понад 90 % рослини знаходяться у тісному контакті з мікрофлорою, що населяє поверхню їх кореневої системи і розмножується у прикореновому шарі ґрунту. Симбіоз рослин і грибів існує вже 400 мільйонів років і був відкритий у 1845 році німецькими ученими. Мікоризні ендогриби проникають безпосередньо в корінь рослини і утворюють «грибницю» (міцелій), яка допомагає корінню зміцнювати імунітет, боротися із збудниками різних хвороб, поглинати воду, фосфор і поживні речовини з ґрунту. За допомогою гриба рослина використовує ресурси ґрунту на повну потужність. Один корінь з таким завданням не зміг би справитись; без підтримки грибів рослинам доводиться направляти додаткові резерви на збільшення кореневої системи, замість того, щоб збільшувати наземну частину. Мікориза покращує якість ґрунту, аерацію, пористість, а об'єм загальної поглинаючої поверхні кореня рослини збільшується в тисячу разів. Позитивний вплив мікоризи: зменшує споживання води до 50 %; запасає поживні речовини для рослин на бідних ґрунтах; сприяє швидшому зростанню і покращує якість рослин; збільшує стійкість до засухи і захворювань; збільшує стійкість до солей і важких металів; покращує зовнішній вигляд та стан рослин; прискорює приживаність рослин на новому місці; застосовується одноразово з багаторічними рослинами. Створення умов для розвитку мікоризи (формування органічного шару мульчі, лісової підстилки, компосту) навіть в межах пристовбурних кругів (квадратів) є запорукою фізіологічної стійкості рослин.

Екологічна ефективність інтродукційних фітопопуляцій- це здатність рослин виконувати притаманні їм середовищеві (екологічні) та кліматорегулюючі функції, оздоровлювати та оптимізувати життєвий простір людини (пиле-, шумопоглинання, зниження концентрацій токсичних речовин у

повітрі та ґрунті, підвищення естетики і природності довкілля) при мінімальних затратах на їх створення та утримання.

Досягнення сталого розвитку урбоєкосистем та оздоровлення життєвого простору людини можливе лише за умови формування повноцінної і масштабної системи зелених насаджень з ефективною середовищотвірною (екологічною) функцією. Насадження з пріоритетною декоративною функцією мають забезпечувати підтримку оптимізованої екологічної ситуації. Моделювання природних фітоценозів в урбоєкосистемах, перехід на генетико-селекційні основи формування міських зелених насаджень, створення повноцінної екологічної мережі та адекватне за площею урбокомпенсаційне озеленення зможуть кардинально покращити якість життєвого простору людини. В ідеалі урбанізовані екосистеми, як і природні, мають бути самодостатніми й продукувати власну енергію для потреб міста або максимально мінімізувати затрати на підтримку свого розвитку. Мірилом ефективного пристосування культивованих рослин є кількісні витрати енергії на їх утримання – чим витрати менші, тим вища адаптованість та екологічна стійкість насаджень.

За умов сталого розвитку, стратегічною є інтродукція рослин, яка направлена на збагачення культурної флори рослинами, стійкими в міських умовах і здатних виконувати притаманні їм функції оздоровлення життєвого простору людини. Аналіз стану декоративних культиварів (сортів, форм) засвідчив їх низьку адаптаційну здатність в умовах місцевого клімату і техногенного навантаження. Як наслідок цього, рекомендовано максимально обмежити використання цієї групи рослин у всіх ектопах, окрім меморіальних частин парків і скверів. Для забезпечення проектного декоративного ефекту в композиціях доцільно віддавати перевагу природним формам рослин, які мають таксономічний статус внутрішньо видового рангу (f. форма) і володіють запасом еволюційної стійкості та мінливості.

Генетичний матеріал, відібраний природою та людиною, повинен складати основу для формування в урбогенних умовах інтродукційних популяцій і рослинних угруповань, здатних оптимізувати урбоєкосистеми. Щоб забезпечити сталий розвиток, стабілізувати екологічну ситуацію урбосистем, оздоровити життєвий простір людини потрібно ширше впроваджувати в озеленення місцеві інтродуценти, для яких природно-кліматичні умови регіону є оптимальними. Якщо інтродукований вид має популяційні втрати, в результаті

чого збіднюється її генофонд, але популяція успішно розвивається в умовах інтродукції – такі пристосування є прикладом *акліматизації*. Ці види (наприклад гіркокаштан звичайний (*Aesculus hippocastanum*), горіх грецький (*Juglans regia*), платан кленолистий (*Platanus x acerifolia*), гінкго дволопатевиий (*Ginkgo biloba*), ялина колюча (*Picea pungens*), катальпа бігніонієвидна (*Catalpa bignonioides Walt.*), як правило, найбільш придатні для оптимізації зелених насаджень в урбанізованих екосистемах. Вони не несуть загроз інвазійного характеру та мають достатню екотипну диференціацію для селекційної роботи і популяційних досліджень. Види, які в умовах інтродукції адаптуються досить легко, не змінюючи своєї генетичної структури, здатні до *натуралізації*. Прикладом цього є інтродукція низки північноамериканських видів (клен ясенелистий (*Acer negundo*), амброзія полинолиста (*Ambrosia artemisiifolia*), робінія звичайна (*Robinia pseudoacacia*), солідаго канадське (*Solidago canadensis*)). У зв'язку зі змінами клімату зазначені види в умовах інтродукції є надзвичайно агресивними і складають реальну загрозу для місцевих популяцій автохтонних видів на антропогенно трансформованих територіях. Водночас ці види відрізняє низька екологічна ефективність та низька здатність утворювати складні фітоценотичні угруповання.

УДК 634.017 (477.63)

РОЛЬ КУЛЬТИВАРІВ ВІДДІЛУ РІНОРНУТА У КОЛОРИТІ ЛАНДШАФТІВ М. КРИВИЙ РІГ

Ю. С. Юхименко, кандидат біологічних наук, науковий співробітник відділу інтродукції та акліматизації рослин,

Л.І. Бойко, кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник відділу інтродукції та акліматизації рослин

Криворізький ботанічний сад НАН України, Кривий Ріг, Україна

Сучасні урболандшафти України мають певний дефіцит різнобарв'я, адже більшість з них створювались ще за радянських часів згідно єдиних стандартів. Такі насадження мають обмежену колористичну палітру та шаблонний вигляд. Проте в останні десятиріччя при створенні нових композицій все інтенсивніше використовуються сучасні культивари деревних рослин з яскравим

забарвленням листків або хвої, квіток, плодів, а також незвичною формою крони.

Структура озеленення Криворіжжя створена на досить високому рівні з використанням великої кількості хвойних рослин, хоча і має певні недоліки, які є типовими для інших міст України. Таксономічне різноманіття відділу Pinophyta у парках та скверах м. Кривий Ріг приблизно до 2010 року обмежувалось 16 видами та 2 культиварами з 10 родів та 4 родин. Починаючи з того часу у місті активно почали створювати мікроландшафтні дендроконпозиції біля автозаправок, магазинів, кав'ярень, установ, а парки та сквери зазнали значних перебудов з появою нових ландшафтних елементів. Звичайно до таких посадок було залучено велику кількість сучасних культиварів, в основному, зарубіжної селекції.

При обстеженні нещодавно створених композицій в урболандшафтах Кривого Рогу були виявлені 51 культивар рослин з відділу Pinophyta. Серед них найчисельніше представлені роди *Juniperus* L. (27 культиварів) та *Thuja* L. (11 культиварів), меншою кількістю представлені роди *Picea* A. Dietr. (5 таксонів), *Chamaecyparis* Spach. (3 культивари), *Pinus* L. (2 культивари), *Platycladus* Spach. (2 культивари), *Taxus* L. (1 культивар). Найбільше використано культиварів таких видів, як *Juniperus horizontalis* Moench. (4 культивари), *Juniperus* × *pfitzeriana* (Späth) P. A. Schmidt (6 культиварів), *Juniperus sabina* L. (3 культивари), *Juniperus scopulorum* Sarg., (3 культивари), *Juniperus squamata* Gordon (4 культивари), *Thuja occidentalis* L. (10 культиварів).

Забарвлення крони виявлених культиварів являють всю притаманну хвойним рослинам палітру. Найбільше відмічено у дендроконпозиціях культиварів із зеленим кольором хвої або лусок (40 %), дещо менше – із сизо-блакитним (30 %) та жовтим (22 %), на жовто- або біло-строкаті культивари припадає 4 %. Завдяки залученню таких яскравих культиварів було створено низку поліхромних дендроконпозицій у міських насадженнях різного призначення у м. Кривий Ріг, що значно прикрасило середовище промислового міста.

Різноманітністю відрізняються також і габітуса крон досліджених рослин. Слід зазначити, що виявлені культивари переважно компактної форми, при цьому велика кількість з них висаджена у мобільні ємності (контейнерне озеленення). Найбільша частка припадає на культивари з конічною або колоновидною формою крони (35 %), на розлогі кущі припадає 23,5 %, на

культивари з подушкоподібною формою – 20 %, з кулястою – 10 %, сланкою – 11,5%.

Таким чином, в насадженнях Кривого Рогу виявлені нові композиційні рішення різного призначення із застосуванням яскравих та, у своїй більшості, сучасних культиварів хвойних рослин. Всього було виявлено 51 культивар відділу *Pinophyta*, які належать до 20 видів, 7 родів, 3 родин. Серед них найчисельніше представлені роди *Juniperus* L. (53 %) та *Thuja* L. (21,5 %). Досліджені культивари мають велику різноманітність за морфологічними ознаками – за забарвленням крони вони розподілені на 4 групи, за формою крони – на 5 груп.

УДК 630*23

РОЛЬ ЛИСТЯНОГО ОПАДУ ТА СПЕЦИФІКА НАКОПИЧЕННЯ ПІДСТИЛКИ У ПАРКАХ МІСТА ДНІПРО

М.С. Якуба, к.б.н., доцент, **А.С. Чонгова**, к.б.н., доцент
Дніпровський державний аграрно-економічний університет
вул. Сергія Єфремова, 25, м. Дніпро, 49060, Україна

Паркові насадження в межах великих промислових центрів, до яких належить і місто Дніпро, є важливою частиною складного комплексу робіт з оптимізації умов проживання містян та благоустрою території. Відомо, що зростаючі в умовах значного антропо-техногенного тиску, міські зелені насадження перебувають у вкрай складних умовах існування, які значно погіршуються у несприятливих для деревних рослин кліматичних умовах степової зони. У зв'язку з цими обставинами, важливим завданням озеленення міст є врахування екологічних вимог деревних порід до факторів довкілля, підбір стійких рослинних видів для міського озеленення та створення максимально наближених до природних, сприятливих умов зростання дерев у парках промислових міст.

Важливою складовою нормального існування деревного угруповання є утворення і стале функціонування нагрунтового покриву з відмерлої фітомаси, з якої, в наслідок багаторічної акумуляції, створюється унікальний за своєю функціональністю шар – лісова підстилка. Лісова підстилка є важливим компонентом біогеоценозу, через який здійснюються взаємозв'язки між

рослинами та ґрунтом, забезпечується кругообіг орґано-мінеральних речовин. Підстилка виступає джерелом повернення в ґрунт мінеральних та орґанічних елементів, їй належить найважливіше місце у циркуляції хімічних елементів та ґрунтоутворенні у біогеоценозах, вона сприяє накопиченню вологи у ґрунті тощо.

Лісова підстилка відіграє важливу роль у рослинному угрупованні виступаючи місцем існування представників корисної мікрофлори та мікрофауни, бере участь у гумусоутворенні, захищає ґрунт та кореневу систему рослин від надмірного ущільнення, механічних ушкоджень та промерзання, значно скорочує випаровування вологи, оптимізуючи таким чином умови існування деревних порід у несприятливих антропо-техногенних та посушливих умовах існування. Особливо актуальною є позитивна роль підстилки міських паркових групувань, що перебувають у складних кліматичних та лісорослинних умовах степового регіону України.

Зважаючи на висвітлені вище аргументи, з 2019 року Міською радою міста Дніпро згідно «Правил утримання зелених насаджень у населених пунктах України» затверджених наказом Міністерства будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України від 10.04.2006 року № 105 було ухвалене рішення щодо прибирання опалого листя у парках лише на доріжках та газонах, тоді як під деревами опалу фітомасу було вирішено залишати, сприяючи таким чином оптимізації існування паркових деревних рослин. Виключення, щодо прибирання листя у парках, становлять лише випадки, пов'язані зі здійсненням спеціальних заходів з догляду за деякими парковими рослинами та заходів з профілактики боротьби з хворобами та шкідниками.

Потужність і маса підстилки у насадженнях може бути дуже різноманітною і коливається в межах від декількох до десяти сантиметрів. Процес утворення підстилки зумовлений співвідношенням двох процесів: надходженням рослинних залишків при відмиранні надземної фітомаси, та її деструкцією або розкладанням.

З метою вивчення специфіки накопичення підстилки у парках міста Дніпро досліджено характеристики підстилки трьох міських парків у яких не здійснюється щорічний збір та утилізація відмерлої фіто маси: парк Пам'яті та примирення, парк імені Лазаря Глоби, парк імені Богдана Хмельницького. У парках обиралися дослідні ділянки з подібним породним складом, повнотою насаджень та віком деревних рослин. Отримані результати свідчать про

відмінність темпів накопичення підстилкового шару у досліджених парках і про різні темпи її розкладання, а відповідно й повернення мінеральних елементів у ґрунт. Найбільша кількість відмерлої фітомаси в усіх досліджених парках зафіксована у листопаді, що пов'язано з масовим інтенсивним надходженням відмерлого листя та інших органів деревних і трав'янистих рослин під час осіннього листопаду, притаманного більшості листяних деревних порід парків, що існують в межах степової зони України.

Максимальна кількість надходження опаду у листопаді зафіксована у парку імені Богдана Хмельницького – 11,93 ц/га, мінімальна – 6,52 ц/га у парку Пам'яті та Примирення. Незначна кількість опаду у парку Пам'яті та Примирення, може бути зумовлена незадовільним станом основних паркоутворюючих деревних порід, що потребують додаткових заходів догляду, відновлення та омолодження. При порівнянні запасів підстилки в усі місяці дослідження максимальне накопичення її зафіксоване у парку Пам'яті та Примирення ($17,20 \pm 2,7$ – $30,12 \pm 5,2$ ц/га), що пояснюється найменшим ступенем відвідуванням цього парку містянами та мінімальним ступенем антропогенного впливу на процеси підстилкоутворення, зокрема, відсутністю процесів витоптування та ущільнення підстилки внаслідок пересування відвідувачів парку у межах міждеревного простору.

Мінімальну кількість відмерлої органо-мінеральної маси впродовж вересня – травня (в межах $7,93 \pm 1,3$ – $14,64 \pm 2,3$ ц/га) відмічено у найвідвідуванішому та найбільш доглянутому міському центральному парку імені Лазаря Глоби, де відмічається постійний механічний вплив на підстилку відпочиваючих (витоптування, подрібнення, переміщення по території тощо) та часткове вилучення (з поверхонь доріжок, спортмайданчиків, клумб, дитячих площадок тощо) підстилки і опаду за межі парку.

Оскільки підстилковий шар у парках виконує значну оптимізуючу та середовищепокращуючу роль, доцільно контролювати і обмежувати штучне руйнування, надмірне ущільнення та витоптування відмерлої фітомаси під деревною рослинністю у міських парках. Рекомендовано сприяти утворенню підстилки на території парків, шляхом зменшення механічного навантаження на підстилку, обмеження зон інтенсивного переміщення відвідувачів парків, протидії винесення відмерлої фітомаси з міждеревних площ парків вітром, а у місцях де прибирання підстилки є необхідним, забезпечити деревні рослини поживними речовинами шляхом внесення мінеральних та органічних добрив.

**РОЗДІЛ 2 СТІЙКІСТЬ ТА АДАПТАЦІЙНІ РЕАКЦІЇ РОСЛИН НА
УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЯХ**

UDC 581.55

**WOODY AND SHRUBBY PLANTS ADAPTATIONS TO THE
TEMPERATURE REGIME ON DEVASTATED LANDS (KRYVYI RIH)**

Y.V. Bielyk¹, Y.V. Lykholat²

¹PhD, ² Doctor of Biological Sciences, Professor

Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro, Ukraine

One of the largest iron ore deposits in the world for several decades has been the city of Kryvyi Rih. The active extraction and processing of iron ores in Kryvyi Rih for 140 years have led to the formation of technogenically devastated lands. Additionally, during this period, over 6 billion tons of commercial iron ore and approximately 20 billion tons of barren rock have been extracted [4]. Distinctive features of the disturbed lands in the Kryvyi Rih region include heavy metal pollution, negative nutrient balance, significant changes in vegetation cover, and disruptions to hydrological and temperature regimes [1, 2].

The investigation of plant adaptation to temperature peculiarities on devastated lands holds significant importance in determining optimal species for phytoremediation [3, 6]. It is noteworthy that numerous scientific studies have been dedicated to understanding the adaptation of cultivated and agricultural crops, considering the crucial role of temperature conditions in their cultivation. However, the relationship between trees and shrubs and the temperature regime on the devastated lands of Kryvyi Rih have not been sufficiently explored.

The aim of the article is, from the perspective of the ecosystem approach, to elucidate the adaptation features of woody and shrubby plants to the temperature regime on the devastated lands of Kryvyi Rih. The study utilized the results of our own investigations conducted from 2018 to 2023 within the territory of the devastated lands of the Kryvyi Rih iron ore region, including the former mine named after F. E. Dzerzhynskiy, Kolomoivskiy, Zhovtnevyi, and Karachuny granite quarries, as well as the landscape reserve of local importance «Vizyrka».

The examined flora was analyzed in relation to the climatic conditions of the region, specifically the thermal regime [5]. Eco-morphs with similar adaptive features

concerning the temperature regime were grouped into thermo-morphs, reflecting the adaptation of plant organisms to thermal conditions (thermotopes).

As a result of the research, it was found that the tree-shrub groupings of the devastated lands of Kryvyi Rih district consist of 54 species of higher plants belonging to 34 genera and 18 families. Knowledge of plant responses to environmental change is fundamental to the management of phytoremediation processes. The analysis of heliomorphic spectra revealed the predominance of heliophytes and scioheliophytes – each ecogroup accounted for 46.3 %. Heliosciophytes occupy the third position and are represented by a small amount – 7.41 %.

The distribution of dendroflora on disturbed lands has been analyzed based on its temperature regime preferences. According to our observations, within the investigated territories of devastated lands in the Kryvyi Rih region, megatherm species constitute 55.6 %, while mesothermic species are represented by a smaller number at 44.4 %. The presence of such ecomorphs indicates the existence of species with a broad ecological amplitude. In our opinion, to restore technogenically disturbed lands, consideration should be given to woody and shrubby plants exhibiting characteristics of tolerance to high temperatures (megathermy).

In the context of phytooptimization, the prevalence and combination of megatherm and mesothermic species on devastated lands can provide valuable insights for selecting and implementing optimal plants and restoration strategies. The obtained results complement existing concepts of plant adaptation on devastated lands to the temperature regime, reflecting general trends and fundamental features of their preferences. I consider it my duty to express sincere gratitude to PhD. V.M. Savosko for their continuous support in scientific endeavors.

References

1. Bielyk, Y., Savosko, V., Lykholat, Y., Heilmeyer, H., & Grygoryuk, I. (2020). Macronutrients and heavy metals contents in the leaves of trees from the devastated lands at Kryvyi Rih District (Central Ukraine). *E3S Web of Conferences*, 166, 01011. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202016601011>
2. Bielyk, Yu. V., Savosko, V. M., & Lykholat, Y. V. (2019). Taxonomic composition and synanthropic characteristic of woody plant community on Petrovsky waste rock dumps (Kryvorizhzhya). *Ecological Bulletin of Kryvyi*

- Rih District*, 4, 104–113. <https://doi.org/10.31812/eco-bulletin-krd.v4i0.2565> (in Ukrainian).
3. Ghirardo, A., Blande, J. D., Ruehr, N. K., Balestrini, R., & Külheim, C. (2022). Editorial: Adaptation of Trees to Climate Change: Mechanisms Behind Physiological and Ecological Resilience and Vulnerability. *Frontiers in Forests and Global Change*, 4. <http://doi.org/10.3389/ffgc.2021.831701>
 4. Stupnik, M., & Shatokha, V. (2021). History and Current State of Mining in the Kryvyi Rih Iron Ore Deposit. *Intech Open*. <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.96120>.
 5. Tarasov, V. (2012) *Flora of Dnipropetrovsk and Zaporizhia regions*. Dnipropetrovsk: Lira. (in Ukrainian).
 6. Wang, W., Zhao, J., & Fu, P. (2016). Study on land reclamation of soil dump and tailing pond in mining area. *Proceedings of the 2016 5th International Conference on Measurement, Instrumentation and Automation*. <https://doi.org/10.2991/icmia-16.2016.25>

УДК 630.5.633.875.2(477:292.481)

DEVELOPMENT OF CRITICAL LOADS OF NUTRIENT NITROGEN FOR WOODLANDS WITHIN STEPPE ZONE OF UKRAINE

Svitlana Sytnyk^a, Thomas Cummins

^aLaboratory of Forestry and Forest management Dnipro State Agrarian and Economic
University, Dnipro, Ukraine

^aUSD Soil Science, University College Dublin, Belfield, Ireland

The zero-pollution action plan (ZPAP) aims to reduce pollution in the EU to levels not harmful to human health or ecosystems. ZPAP's target 3 sets a clear objective to reduce the area of ecosystems where nitrogen deposition exceeds critical loads by 25% by the year 2030, compared to the levels in 2005. Since 2005, the critical loads for nitrogen were exceeded in almost all EU Member States. The quantitative assessment of nitrogen deposition on terrestrial and aquatic ecosystems is estimated as critical loads (CL).

Empirical critical loads for nutrient nitrogen are set under the Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution. They are based on empirical evidence, mainly observations from experiments and gradient studies. Critical loads are

assigned to habitat classes of the European Nature Information System (EUNIS) to enable consistency of habitat terminology and understanding across Europe. Nutrient nitrogen critical loads were most recently revised in June 2010 at a workshop in Noordwijkerhout.

Nitrogen deposition is mainly caused by ammonia from agricultural activities and nitrogen oxides from combustion processes. In Dnipropetrovsk region (Ukraine) the main nitrogen substances that deposition from stationary sources are (thousand tons) nitrogen dioxide (26,56–28,30), nitrogen oxide (0,2–2,0) and (0,9–1,1) ammonia. The minimum data requirements are best estimates of critical loads and their exceedances for the most important pollutant-receptor combinations, as has been achieved for most European countries, based on current methods and available data.

In the previous background document, the then available empirical data on forest ecosystems did not allow for a differentiation below EUNIS level 2 (Bobbink et al., 2003). Empirical critical loads of Nitrogen were set in 2003 for broadleaved woodland and coniferous woodland, with the latter being divided into boreal and temperate types. In cases where empirical critical loads for broadleaved and coniferous woodland were the same, these values were also applied to mixed deciduous and coniferous woodland.

In the document 2003 was established CL for coniferous woodland and broadleaved deciduous woodland as 10–20 kg N ha⁻¹yr⁻¹. In 2010 Cl for coniferous woodland was changed and values has been reduced up to 5–15 kg N ha⁻¹yr⁻¹. Also, in this document appeared Cl for 10 new types of forest ecosystems. They are in range 3–2 kg N ha⁻¹yr⁻¹.

It is well established that elevated atmospheric nitrogen deposition can affect the plant communities of natural and semi-natural ecosystems by shifting competitive interactions. When the deposition of nitrogen exceeds such critical loads, it can lead to eutrophication and biodiversity loss. Indication of exceedance of CL in forest ecosystems may be changes in soil processes, nutrient imbalance, increased N₂O and NO emissions, ammonium accumulation; changes in ground vegetation and in mycorrhiza, altered composition mycorrhiza and ground vegetation, loss of epiphytic lichens and bryophytes, shift in lichen community; increased algal cover; increase occurrence of free algae and algal cover, changes soil fauna; reduction in fine root biomass. Therefore, one of the most relevant issues is the study of biodiversity, the flora composition of the living aboveground cover, and the soil mesofauna of woodland under the influence of nitrogen compound emissions in steppe zone of

Ukraine. This is necessary in order to establish whether sensitive receptors into forest ecosystems (especially forest soils) are currently subject to deposition in excess of critical values and to fully assess the implications of the emission controls which may have to be adopted.

УДК 582. 32. 575. 17

ПОКАЗНИКИ ОКСИДНОГО СТРЕСУ БРІОФІТІВ В УМОВАХ РІЗНОГО РІВНЯ АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ ЗАЛЕЖНО ВІД ІНТЕНСИВНОСТІ ОСВІТЛЕННЯ ТА ГІДРОТЕРМІЧНОГО РЕЖИМУ

О.Л. Баїк, к.б.н., с.н.с.

Інститут екології Карпат НАН України

вул. Козельницька, 4, м. Львів, 79026

e-mail: baik.oksana@gmail.com

Досліджено вплив антропогенного навантаження, що обумовлює неоднакову інтенсивність освітлення та гідротермічний режим на досліджуваних територіях Українського Розточчя, на вміст дієнових (ДК) та трієнових кон'югатів (ТК), дієнкетонів і генерацію супероксиданіон–радикала у клітинах гаметофітів лісових бріофітів (*Atrichum undulatum*, *Ceratodon purpureus*, *Polytrichum formosum*).

Генерацію супероксиданіон-радикала визначали за відновленням нітросинього тетразолію. Для перевірки специфічності генерації супероксиданіон-радикала в спеціальних дослідах в проби додавали СОД (50 од./мл). СОД інгібувала генерацію супероксиданіон-радикала не менш, ніж на 90 % (Колупаєв, Обозний, 2013). Оптичну густину інкубаційного розчину визначали на спектрофотометрі Specord 210 Plus за довжини хвилі 530 нм.

Для визначення кількості дієнових кон'югатів та дієнкетонів наважку рослинного матеріалу гомогенізували у 0,1 М калій-фосфатному буфері (рН 7,0), додавали суміш гептан-ізопропанол (1:1) та екстрагували протягом 20 хв. Вміст дієнових кон'югатів, дієнкетонів та трієнових кон'югатів визначали спектрофотометрично у гептановому шарі за довжини хвилі 233 нм, 278 нм та 275 нм відповідно.

Окислювальний стрес виникає, коли рослини піддаються впливу екстремальних абіотичних факторів, які спричинюють надмірне виробництво та

накопичення активних форм кисню (АФК). Посилення генерації АФК призводить до порушення метаболічних процесів, інактивації антиоксидантних ферментів, а також пригнічення функціонування неферментативних антиоксидантів (Qamer et al., 2021; Kowalczewski et al., 2020). Сучасні дослідження рослин показали, що низькі рівні АФК діють як сигнал, який викликає толерантність до екстремальних умов навколишнього середовища, змінюючи експресію захисних генів. Рослини розвинули захисні механізми щодо виробництва антиоксидантів для детоксикації АФК і захисту рослин від окисного пошкодження. Оскільки ключову роль серед АФК відіграє супероксиданіон–радикал, то реакція систем його утворення на вплив екстремальних факторів довкілля дуже вагома для адаптивних процесів у рослин.

Виявлено, що найвищі показники генерації супероксиданіон–радикала у зразках *A. undulatum* і *S. purpureus* із території вирубки становлять 70,1 та 64,3 %, відповідно. В ендогідричного моху *P. formosum* цей показник дещо нижчий – 44,2 %. Отже, встановлено, що гіпертермія спричинювала підвищену генерацію супероксиданіон–радикала у всіх дослідних зразках лісових видів мохів. Найвищі показники прооксидантної ланки (кількість супероксиданіон–радикала) виявлено у зразках ектогідричних видів мохів за найвищих температур та інсоляції. Як показали результати досліджень, за впливу гіпертермії та високої інтенсивності освітлення активувалися окисно-відновні процеси, при цьому нагромадження прооксидантних компонентів мало сигнальне адаптивне значення для перебудови метаболізму моху до змін умов існування.

Показано, що у пагонах ектогідричного моху *A. undulatum* із території вирубки вміст ТК і ДК був $32,9 \pm 0,3$ та $29,9 \pm 0,5$ одиниць абс./мл, відповідно, тобто був у 1,4–1,6 рази більшим, порівняно із зразками з зони повного заповідання. Вміст дієнкетонів у пагонах із території вирубки підвищувався в 1,8 рази, що, очевидно, пов'язано із екстремальними температурним та інсоляційним режимами (t – 38–42°C, інтенсивність світла – 110 тис. лк) на цій локації. Відзначена тенденція підвищення вмісту первинних продуктів ліпопероксидації у *S. purpureus* із життєвою формою низької щільної дернинки. Так, вміст ТК і ДК у зразках моху з території вирубки становив $30,1 \pm 0,4$ та $24,5 \pm 0,3$ одиниць абс./мл, тобто зростав у 1,5–1,9 рази, порівняно із зоною

повного заповідання. За вмістом дієнкетонів зразки моху також суттєво відрізнялися. Так, вміст дієнкетонів у зразках із зони повного заповідання становив $15,2 \pm 0,4$, із зони стаціонарної рекреації – $19,2 \pm 0,5$, з території вирубки – $25,1 \pm 0,3$ одиниць абс./мл, тобто збільшувався в 1,3-1,6 рази залежно від підвищення температури й інтенсивності освітлення та зниження вологості повітря на поверхні субстрату та під моховою дерниною до 20–25 %.

Встановлено, що у пагонах ендогідричного моху *P. formosum* із стаціонарної рекреації, порівняно зі зразками з зони повного заповідання, відмінності за вмістом ДК, ТК та дієнкетонів несуттєві: їх вміст збільшувався приблизно в 1,2 рази. Результати порівняльних досліджень зразків *P. formosum* із зони повного заповідання та території вирубки показали, що вміст ДК підвищувався в 1,3 рази, а вміст ТК та дієнкетонів – у 1,4 рази.

Виявлене нами збільшення вмісту первинних продуктів ліпопероксидації (ДК, дієнкетонів, ТК) у лісових видів мохів може вказувати на інтенсифікацію процесів ПОЛ. Нагромадження ДК, ТК та дієнкетонів у різних видів мохів (екто- і ендогідричних) можна розглядати як маркер адаптаційних реакцій мохових рослин, індукованих абіотичним стресом у антропогенно трансформованому середовищі.

Отже, встановлена корелятивна залежність між генерацією супероксиданіон–радикала і вмістом первинних продуктів ліпопероксидації у клітинах гаметофіту мохів та інтенсивністю впливу гідротермічного режиму й інсоляції на порушених лісових територіях. Відзначено, що ектогідричні мохи є чутливішими до дії абіотичних факторів, порівняно з ендогідричними.

УДК 504. 054:581.52

ВПЛИВ ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ НА ВМІСТ ПЛАСТИДНИХ ПІГМЕНТІВ У ЛИСТКАХ ДУБА ЧЕРВОНОГО

В.П. Бессонова, д.б.н., професор, І.Б. Касимов, магістрант

Дніпровський державний аграрно-економічний університет, м. Дніпро, Україна

Зелені насадження – один із важливих буферних елементів міського середовища. Вони сприяють підвищенню рівня комфортності проживання людини, поліпшенню мікроклімату, санітарно-гігієнічних умов. Із цієї точки зору актуальним є збагачення дендрофлори міст, а отже виявлення

перспективних інтродуцентів, які в специфічних умовах міського середовища здатні підтримувати високі декоративно-естетичні якості.

Мало розповсюдженим видом дерев у м. Дніпро є дуб червоний (*Quercus rubra* Du Roi) – дуже декоративний інтродуцент. Значний інтерес становить його стійкість в урбогенних умовах зростання південного сходу України. Дію стресових чинників в першу чергу зазнає фотосинтетичний апарат рослин. Вміст пігментів – параметр, що добре реагує на зміни факторів довкілля, в тому числі й на його забруднення (Бессонова, 2006; Бухаріна, 2007). Саме фотосинтетичним пігментам – компонентам фотосистем I і II, світлозбиральним комплексам належить важлива роль у адаптації рослин до дії техногенного навантаження.

Мета даної роботи: визначити вплив забруднення оточуючого середовища на вміст пластидних пігментів у листках дуба червоного.

Кількість пластидних пігментів визначали у листках дерев, що зростали у ботанічному саду ДНУ і у вуличному насадженні. Рослини ботанічного саду, територія якого віддалена від промислових підприємств на відстань близько 10 км, обрані як відносний контроль. На дослідні рослини діяли як інгредієнти промислових викидів, так і автотранспорту.

Вміст хлорофілу визначали на фотометрі КФК-3-01-«ЗОМЗ» при довжині хвилі 665 нм, 649 нм, 440,5 нм. Для визначення суми каротиноїдів проводили ще одне вимірювання при довжині хвилі 440,5 нм. Розрахунки проводили за Ветштейном (100 %-й ацетон). За концентрацією пігментів у розчині розраховували їх вміст із врахуванням наважки та розведення. Отримані результати обробляли статистично.

Кількість хлорофілу *a* у листках дубу червоного в придорожній зоні нижча, ніж у контрольних рослин. Проте, порівняння ступеня негативної дії полікомпонентного забруднення атмосферного повітря на такі чутливі рослини як береза повисла, липа серцелиста (Bessonova, Chongova, 2020), свідчить про більшу стійкість цієї форми хлорофілу в листках дуба червоного

Ще більш стійким виявився хлорофіл *b*. Різниця у вмісті цієї форми зелених пігментів у листках рослин ботанічного саду та вуличного насадження у більшості строків дослідження недостовірна. У червні кількість хлорофілу *b* в умовах забруднення довкілля навіть дещо більша, ніж у контролі. Таким чином,

спостерігається неоднозначний вплив забруднювачів довкілля на вміст форм хлорофілу *a* і *b*.

У травні, липні та серпні вміст суми хлорофілів ($a + b$) у листках рослин вуличного насадження менший, ніж у ботанічному саду. Рівень зниження в цілому невеликий і становить від 14,75 до 10,53 %. У червні різниця між показниками у рослин досліджуваних варіантів недостовірна.

Отже, за результатами порівняння кількості форм хлорофілу та їх суми у листках можна констатувати про стійкість пігментного апарату дуба червоного, що свідчить про достатньо високу адаптивну здатність в умовах забруднення атмосферного повітря комплексом поллютантів.

Забруднення довкілля викликає зниження величини співвідношення хлорофілів *a* і *b* порівняно з даними, що отримані у листках рослин ботанічного саду. Це обумовлено більш суттєвою різницею між варіантами у вмісті хлорофілу *a*.

Кількість каротиноїдів у листках дубу червоного, що зростає у вуличному насадженні, де атмосферне повітря насичене комплексом забруднюючих речовин (вихлопи автотранспорту, викиди промислових підприємств), вища у всі строки їх визначення порівняно з показниками в ботанічному саду.

Вміст жовтих пігментів у листках рослин вуличного насадження становить 116,67–134,37 % від контролю. Найсуттєвіше перевищення їх кількості спостерігається у липні.

Каротиноїдам належить важлива роль у захисті хлорофілу від фотоокислення. Встановлено, що забруднення довкілля викликає активізацію процесів вільнорадикального окислення в клітинах листків рослин. Це призводить до зростання вмісту продуктів перекисного окислення ліпідів (Бессонова,; 2006; Колупаєв, 2017), що у свою чергу веде до ушкодження важливіших сполук клітини. Каротиноїди захищають клітину від пошкоджуючої дії вільних радикалів

Таким чином, результати порівняння кількості хлорофілу *a* і *b* та їх суми у листках дерев *Q. rubra* двох дослідних ділянок свідчить про стійкість пігментного апарату дуба червоного до забруднювачів довкілля, що вказує на достатньо високу адаптивну здатність в умовах полікомпонентного забруднення атмосферного повітря. Підвищення кількості каротиноїдів у листках за дії на рослини комплексу поллютантів посилює механізми

антиокислювального захисту в клітинах, що сприяє підвищенню стійкості фотосинтетичного апарату.

Перелік використаних джерел

1. Бессонова В. П. Вплив важких металів на фотосинтез рослин. Д. : ДДАУ. 2006. 208 с.
2. Бухаріна І. Л., Поварніцина Т. М., Ведерніков К. Е. Еколого-біологічні особливості деревних рослин в урбанізованому середовищі. І.: ІДСГА. 2007. 206 с.
3. Колупаєв Ю. Є., Карпець Ю. В. Активні форми кисню. Активні форми кисню, антиоксиданти та стійкість рослин до дії стресів. Київ : Логос. 2019. 277 с.
4. Bessonova V. P., Chongova A. S., Sklyarenko A. V. Influence of multicomponent contamination on the content of photosynthetic pigments in the leaves of woody plants commonly planted for greening of cities. *Biosystems Diversity*. 2020. Vol. 28 (2). P. 203–208. doi: 10. 1542/022186.

УДК 581.4+581.5:582.58

АДАПТАЦІЙНІ РЕАКЦІЇ ЕПІДЕРМИ РОСЛИН *BLETILLA STRIATA* (ORCHIDACEAE) ЗА УМОВ IN VITRO → EX VITRO

А. М. Гнатюк¹, к.б.н., ст. науковий співробітник, **О. Л. Андрущенко**¹, к.б.н., ст. науковий співробітник, **М. Б. Гапоненко**¹, к.б.н., ст. науковий співробітник, **Д. Б. Рахметов**¹, д.с.-г.н., завідувач відділу, **К. В. Листван**², к.б.н., ст. науковий співробітник, **О.О. Овчаренко**², к.б.н., науковий співробітник

¹Національний ботанічний сад імені М. М. Гришка НАН України
вул. Садово-Ботанічна, 1, м. Київ, Україна, 01004

²Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАН України
вул. Академіка Заболотного, 148, м. Київ, Україна, 03143

Блетіла смугаста (*Bletilla striata* (Thunberg) H. G. Reichenbach) – рослина родини *Orchidaceae* Juss. Це фотосинтезуюча наземна орхідея з дорзовентрально-стиснутим, напівкулястим чи неправильної форми

кореневищем (псевдобульбами). Рослина є характерною для субтропічного клімату і природно зростає в Японії, Китаї, В'єтнамі, Курильських островах. Поширена в оранжерейній культурі як декоративна рослина та є цікавою для вирощування у якості лікарської сировини. Є відомості про успішне її вирощування як садової орхідеї у відкритому ґрунті у помірній кліматичній зоні. Для представників родини *Orchidaceae* одним з ефективних методів розмноження *ex situ* є застосування методу розмноження *in vitro*. *B. striata* добре розмножується в культурі *in vitro*. Найбільш відповідальним етапом при вирощуванні цих рослин є період їх постасептичної адаптації до умов культури *ex vitro*.

Відомо, що структури листків дуже чутливо реагують на нові умови навколишнього середовища та виразно відображають наслідки дефіциту води. Більша кількість продохів свідчить про вищу інтенсивність продигової транспірації. У середньому у ксерофітів менше продохів на одиницю площі, ніж у мезофітів, а в межах одного виду їх число може знижуватися в результаті адаптації до посушливих умов. Метою нашого дослідження було дослідити мікроморфологічну будову поверхні листків рослин *B. striata* у рослин в різних умовах вирощування. Структура епідерми листків використана нами як маркер адаптаційної здатності рослин при зміні умов *in vitro* → *ex vitro*.

Експериментальні дослідження проведено у Інституті клітинної біології та генетичної інженерії НАН України (тут рослини розмножували та вирощували *in vitro*) та Національному ботанічному саду імені М.М. Гришка НАН України (здійснювалась адаптація рослин *ex vitro* в умовах відкритого ґрунту). Для адаптації рослини були висаджені на дослідній ділянці у напівтінь із забезпеченням зволоження за рахунок штучного поливу. Для дослідження було використано повністю розвинені листки однорічних рослин *B. striata*, утворені в культурі *in vitro*, а також листки, що сформувались в умовах відкритого ґрунту Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України (м. Київ). Дослідження епідерми здійснювали модифікованим методом відбитків по Полаччі. Як покриття використовували безкольоровий лак, який наносили на середню частину листової пластинки на адаксіальну та абаксіальну поверхню поперечною смугою близько 1 см завширшки. Дослідження здійснювали за допомогою світлового мікроскопа (Biolar).

Підрахунок кількості продихів в полі зору мікроскопа проводили на репліках з 10-кратним повторенням. Всього на репліках було досліджено 100 полів зору (по 10 на кожному з 10 листків, взятих для вимірювань). Кількість продихів на квадратний мм визначали як щільність.

Рослини, що утримувались *in vitro*, мали 2–3 сформовані зелені листки, найбільший з яких був від 1 до 6 см завдовжки та 0,3–0,8 см завширшки. Коренева система невелика переважно без потовщених кореневищ. Рослини, що протягом 2х місяців вирощувались в умовах відкритого ґрунту сформували 3–5 листків та в основі пагона утворили напівзанурені в ґрунт псевдобульби до 0,3–0,5 см в діаметрі. Усі листки сидячі видовжено-ланцетні із гострою верхівкою та гладеньким краєм. Жилкування дугове. На кожному листку від 6 до 18 жилок, що на відбитках епідерми складені 4–6 (8)-ма рядами видовжених клітин (від краю листка до центру кількість рядів збільшується) центральна жилка найтовща була складена із 18 рядів клітин. Листки амфістоматичні, але продихи розміщені переважно у центральній його частині більшою мірою у міжжилковому просторі. Однак траплялись окремі випадки розміщення продихів на жилці. Абаксіальні та адаксіальні епідермальні клітини полігональні зі скругленими краями, продихи утворені 4-ма епідермальними клітинами. Середня щільність продихів на листках однорічних рослин *B. striata in vitro* → *ex vitro* коливалась в межах від 9,0 до 16,5. Результати досліджень показали, що в цілому абаксіальна поверхня листка *B. striata* має більшу кількість продихів (майже у 12 разів), ніж адаксіальна.

Зміна умов середовища *in vitro* → *ex vitro* не вплинула на щільність продихів абаксіальної поверхні. Однак на адаксіальній поверхні в умовах відкритого ґрунту щільність продихів зменшилась майже удвічі, що є адаптивною відповіддю рослин на більш посушливі умови вирощування. Проте, відповідь на стрес відбулась в межах норми реакції виду і загалом зменшення кількості продихів у рослин відбулось в межах похибки. Що свідчить про відмінну адаптаційну здатність рослин за цим критерієм.

ЗИМОСТІЙКІСТЬ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ *MALUS* spp.

І.В. Гончаровська, к.б.н., н.с., **В.Ф. Левон**, к.х.н., с.н.с., **В.В. Кузнецов**, гол. інж., **Г.О. Антонюк**, пров. інж.

Національний ботанічний сад імені М.М. Гришка НАН України, м. Київ, вул. Тімірязєвська, 1, 01014

Дослідження стійкості рослин до абіо- та біотичних чинників проводилися розпочинаючи із січня. Адже, за літературними даними у яблунь в зимовий період можуть відбуватися значні втрати води, головним чином через листові рубці. Це особливо вірогідно для рослин, у яких відсутній своєчасний листопад і листки пошкоджені осінніми заморозками, обриваються вітрами. У даному випадку листові рубці будуть заростати пробковим шаром дуже повільно, через листові рубці може вивільнятися волога, яка потрібна для кореневої системи.

Осінь 2020 року була довготривалий період аномально теплою, що у свою чергу позначилося на рослинах у вигляді ненастання своєчасного листопаду і під час перших заморозків практично усі об'єкти дослідження стояли із листками.

Головним завданням було дослідити дефіцит води у однорічних пагонах кребів (*Fuska*, *Holliana*, *Purpurea*, *Апельсинка*, *Жак де Лузьє*, *Вітні*, *Тролейман*, *Вірджинія*), зважаючи на необхідність оцінити стабільність та адаптаційну здатність яблунь, до абіотичних умов, зокрема, зимостійкість.

Дефіцит води у однорічних пагонах варіювався в межах від 11 до 19 %. Найвищий показник дефіциту води відмічено у однорічних пагонах сорту Вітні – 19 %, найнижчий у сорту Жак де Лузьє – 11 %. Слід відмітити, що за результатами аналізу усі три види яблуні (*Fuska*, *Holliana*, *Purpurea*) мали однаковий показник дефіциту води у пагонах – 15 %.

Результати дослідження водного режиму показують, що не зважаючи на високу інтенсивність транспірації у зимовий період вміст води у однорічних пагонах залишається високим за умови достатньої кількості вологи у ґрунті, водний баланс відновлюється через 1–5 діб, завдяки цьому упродовж зими різких змін вмісту води у пагонах не виявлено.

Для аналізу стану однорічних пагонів під час відлиги та після довготривалого пониження температури у 2 дерев кожного об'єкту досліджень

з південно-західної сторони крони відбирали по декілька однорічних пагонів. Пошкодження визначали на поперечних та продольних зрізах після витримування зрізаних пагонів у воді кімнатної температури протягом 10–15 днів. Зрізи продивлялися під мікроскопом.

Найбільш вразливими до заморозків виявилися сорт Вірджинія та Жак де Лузьє – площа пошкодженої поверхні зрізу становила – 10 та 15 % – відповідно. Види яблуні *Fuska*, *Purpurea*, *Holliana*, мали на поверхні зрізів рожевий відтінок, що у свою чергу вказує на підвищений вміст антоціанів у однорічних пагонах. Саме тому антоціани були використані як важливі фактори, що визначають адаптаційну здатність рослини, що містяться у них, постійно змінюються у залежності від зовнішніх умов, що надає можливість розвитку рослин пристосовуватися до часто значущих, іноді – екстремальних умов, особливо у зимовий період.

Виходячи із результатів аналізу встановили, що максимальний вміст антоціанів виявлено у виду яблуні *Purpurea* – 219,23 мг / 100 г сухої речовини, мінімальний – у сорту яблуні *Вірджинія* – 128,27 мг / 100 г сухої речовини.

Аналіз зимостійкості за методом Соловйової та вмістом антоціанів виявив, що сорт яблуні Вірджинія є найменш зимостійким у порівнянні з іншими об'єктами дослідження.

Перелік використаних джерел

1. Goncharovska I. Secondary metabolites in crabapple. Scientific and Practical Conference «Modern issues of practice and theory», London, Great Britain, 2022. P. 54–55
2. Goncharovska, I.V., Levon, V.F. (2021) Content of anthocyanins in the bark of fruit and berry plants due to adaption to low temperatures *Khimiya Rastitel'nogo Syr'ya*, 1, 233–239. DOI: 10.14258/jcprm.2021017747.
3. Гончаровська, І.В., Клименко, С.В., Кузнецов, В.В. (2020) Характеристика біохімічного складу плодів нових сортів *Malus domestica* Borkh. *Plant Varieties Studying and protection*, 16(1), 67–73. DOI: DOI:10.21498/2518-1017.16.1.2020.201340
4. Гончаровська І. В., Левон В. Ф., Кузнецов В. В., Антонюк Г. О (2023) Ідентифікація ключових метаболітів у пагонах *Malus* spp. після впливу низькотемпературного стресу Рослини та урбанізація: Матеріали XII Міжнародної науково-практичної конференції. *Дніпро*, 60–62.

5. Гончаровська, І.В., Левон, В.Ф., Кузнецов, В.В., Антонюк, Г.О. (2023) Вміст антоціанів, катехинів та вітаміну С у квітках і плодах рослин роду *Malus* Mill Сучасні аспекти збереження здоров'я людини: збірник праць XVI Міжнародної міждисциплінарної наук.-практ. конф. / За ред. проф. Т.М. Ганича. *Ужгород: ДВНЗ «УжНУ»*, 167–170.
6. Гончаровська, І.В., Левон, В.Ф., Кузнецов, В.В., Антонюк, Г.О. (2021) Накопичення антоціанів у вегетативних органах цінних інтродуцентів у зв'язку з адаптаційною реакцією на стрес. X Міжнародна науково-практична конференція «Рослини та урбанізація», 69–71.
7. Левон, В.Ф., Гончаровська, І.В., Кузнецов, В.В., Szot, I (2023) Вміст гідроксикоричних кислот у листках *Malus* spp. *Planta+*. Наука, практика та освіта: матеріали IV Науково-практичної конференції з міжнародною участю, до 20-річчя кафедри фармакогнозії та ботаніки Національного медичного університету імені О.О. Богомольця, *Київ, 2*, 67–69.

УДК 581.4

ЖИТТЄВИЙ СТАН ІНВАЗІЙНОГО ВИДУ *ROBINIA PSEUDOACACIA* L. В УМОВАХ ПРОММАЙДАНЧИКІВ ПРАТ ЦГЗК (М. КРИВИЙ РІГ)

Євтушенко Е.О., к.б.н., доцент кафедри ботаніки та екології,

Комарова І.О., к.б.н., доцент кафедри ботаніки та екології,

Поздній Є.В., асистент кафедри ботаніки та екології

Криворізький державний педагогічний університет

Промислові і селітебні зони міст є осередком поширення інвазійних видів деревних рослин. В умовах техногенного навантаження промислових майданчиків підприємств інвазійні види є достатньо успішними [4]. Створені на початку 60-х років 20 століття культурфітоценози проммайданчиків та санітарно-захисних зон підприємств Кривого Рогу мають у своєму складі значну чисельність дерев виду *Robinia pseudoacacia* L. [1, 2].

Промислові майданчики ПРАТ ЦГЗК виокремлені в просторі, розміщені на певній відстані один від одного і представлені деревно-чагарниковими культурфітоценозами і деревними угрупованнями самосійного походження [2]. Об'єктом дослідження слугували 7407 дерев *Robinia pseudoacacia* L. територій Центрального проммайданчика та проммайданчиків №2 Глеюватка, шахти

«Гігант», Артемівського кар'єру, Петровського кар'єру, шахти ім. Колачевського (Орджонікідзе), цеху шламового господарства, що становить 30,34 % від загальної кількості (24415) дерев різних видів території ПРАТ ЦГЗК.

Встановлення видової приналежності та життєвості дерев здійснювали маршрутно-візуальним методом. Життєвий стан рослин визначали як добрий, задовільний, незадовільний [3].

З 6663 дерев виду *Robinia pseudoacacia* L. (35,03 % від кількості дерев проммайданчика) території Центрального проммайданчика (всього 19019 дерев) у доброму стані перебувають 4124 (61,89 % від загальної кількості дерев), у задовільному – 1817 (27,27 %), у незадовільному лише 722 дерев (10,84%). На території проммайданчика № 2 Глеюватка (всього 2949 дерев) з 458 дерев *Robinia pseudoacacia* L. (15,53 % від кількості дерев проммайданчика) у доброму стані перебувають 364 (79,48 %), у задовільному – 83 (18,12 %), у незадовільному лише 11 дерев (2,4%). В межах проммайданчика Артемівського кар'єра (всього 262 дерева) виявлено лише 4 дерева робінії звичайної (1,53 %), всі у доброму стані (100,00 %). Територія цеху шламового господарства (всього 343 дерева) налічує 65 дерев (18,95 %) *Robinia pseudoacacia* L., з них у доброму стані 64 (98,46 %), у задовільному – 1 (1,54 %). На території проммайданчика шахти Гігант (всього 161 дерево) виявлено 6 дерев (3,73 %) Робінії звичайної, всі у гарному стані. В межах проммайданчика Петровський кар'єр (всього 1382 дерева) всього виявлено 168 дерев (12,16 %) *Robinia pseudoacacia* L., з них 158 (94,05 %) у доброму стані, у задовільному – 10 (5,95%), у незадовільному відсутні. На території проммайданчика шахти ім.Колачевського (всього 299 дерев) виявлено 43 (14,38 %) рослини робінії звичайної, з яких з них 41 (95,35 %) у гарному стані, 1 (2,325 %) – у задовільному і 1 (2,325%) у незадовільному.

Таким чином, за зменшенням частки участі інвазійного виду *Robinia pseudoacacia* L. в деревно-чагарникових культурфітоценозах промислові майданчики ПРАТ ЦГЗК формують такий ряд убубання: Центральний проммайданчик (35,03 % від загальної чисельності дерев), проммайданчики цеху шламового господарства (18,95 %), №2 Глеюватка (15,53 %), шахти ім. Колачевського (14,38 %), Петровського кар'єру (12,16 %), шахти «Гігант» (3,73 %), Артемівського кар'єру (1,53%). За показником доброго життєвого стану дерев виду *Robinia pseudoacacia* L. промислові майданчики ПРАТ ЦГЗК формують такий ряд зростання: Центральний проммайданчик (61,89 % дерев у

гарному стані), проммайданчики №2 Глеюватка (79,48 %), Петровського кар'єру (94,05 %), шахти ім. Колачевського (95,35 %), цеху шламового господарства (98,46 %), Артемівського кар'єру шахти «Гігант» по 100 % відповідно.

Таким чином, в умовах промислових майданчиків ПРАТ ЦГЗК інвазійний вид *Robinia pseudoacacia* L. становить значну частку складу культурфітоценозів, від 61,89 до 100 % деревних рослини мають добрий життєвий стан.

Перелік використаних джерел

1. Добровольский И. А. Озеленение криворожского железорудного бассейна. Бюллетень главного ботанического сада. М, 1967. Вып. 66. С.41–46.
1. Євтушенко Е.О., Поздній Є.В., Комарова І.О., Коваленко Л.Г. Еколого-таксономічна структура деревно-чагарникових рослинних угруповань промислових майданчиків ПРАТ ЦГЗК. Питання степового лісознавства та лісової рекультивациі земель. Дніпро: ДНУ, 2019. Том 48. С. 47–61.
2. Інструкція з інвентаризації зелених насаджень у населених пунктах України // режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0182-02>.
3. Клименко Т.К., Сягайло І.О. Успішність впровадження інвазійних видів деревних рослин в урбофітоценози. Екологічні науки. 2020. № 1(28). С. 328–334.

УДК 582.32.575.17

ФОТОСИНТЕТИЧНА АКТИВНІСТЬ МОХІВ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ УКРАЇНСЬКОГО РОЗТОЧЧЯ В МІНЛИВИХ УМОВАХ ВОДОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Н.Я. Кияк, к.б.н., с.н.с.

Інститут екології Карпат НАН України
вул. Козельницька, 4, м. Львів, 79026, Україна

Рибулозо-1,6-бісфосфаткарбоксилаза/оксигеназа (РБФК/О) є одним із основних лімітуючих чинників фотосинтезу та продуктивності рослин, її активність значною мірою залежить від умов водозабезпечення (Perera-Castro et al., 2022). Мохоподібні – це пойкилогідричні рослини, в яких не сформовані

анатомічні пристосування для регуляції водного режиму, тому ключовими елементами їх адаптивної стратегії є забезпечення максимального поглинання вологи, здатність сповільнювати метаболізм за її відсутності та швидко відновлювати життєдіяльність після регідратації. Фактично, умови зволоженості є основним чинником, що визначає фотосинтетичну активність мохів (Glime, Gradstein, 2018). У зв'язку з тим, досліджували карбоксилазну активність РБФК/О та взаємозв'язок з інтенсивністю фотосинтезу в ектогідричних та ендогідричних мохів лісових екосистем Природного заповідника “Розточчя” та Яворівського Національного природного парку, що відрізнялися за водним і температурним режимами місцевиростань.

Об'єктами досліджень були мохи лісових екосистем: *Polytrichum formosum* Hedw., *Atrichum undulatum* (Hedw.) P. Beauv. та *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid. Дослідження проводили упродовж червня-серпня 2021–2023 рр. Визначення карбоксилазної активності РБФК/О здійснювали спектрофотометрично за методом Т.В. Паршикової та ін. (2010). Інтенсивність фотосинтезу у пагонах мохів визначали безкамерним способом за накопиченням органічного карбону (Ніколайчук та ін., 2000; Паршикова та ін., 2010). Вміст карбонільних груп (КГ) білків визначали у реакції з 2,4-динітрофенілгідразином (Луццак та ін., 2004).

Карбоксилазна активність РБФК/О у пагонах досліджуваних мохів була в досить широкому діапазоні 19,9–60,1 мкмоль НАДФН/мг білка/хв, що залежало від умов місцевиростань та видових особливостей мохів. У старовіковому буковому лісі за сприятливіших та стабільніших умов водозабезпечення, коли вміст вологи у мохових дернинах становив 56,2–70,4 %, карбоксилазна активність була високою (43,8–60,1 мкмоль НАДФН/мг білка/хв), більшою ензиматичною активністю вирізнялися рослини *Atrichum undulatum*. Суттєві відмінності визначено у мохів із дослідних ділянок на території рекреації та вирубки, де у літні місяці зафіксовано несприятливий гідротермічний режим: підвищення температури на поверхні субстрату до +28 – +32°C, зниження вологості повітря до 25 %. У таких умовах дернини ендогідричних мохів *P. formosum* й *A. undulatum* менше втрачали вологу (відносний вміст вологи знижувався до 42,4–55,0 %), що призводило до часткового зниження карбоксилазної активності РБФК/О на 20–26 %. Для ектогідричного виду *C. purpureus* відзначено пригнічення ферментативної активності майже удвічі (до 19,9 мкмоль НАДФН/мг білка/хв) у зоні рекреаційного навантаження та на

території вирубки, що могло бути зумовлене дефіцитом вологи у дернинах моху (відносний вміст вологи у рослинах становив 24,7–28,4 %). Зниження карбоксилазної активності ферменту могло бути наслідком як обмеження процесів дифузії CO₂ до центрів карбоксилювання й активації фотодихання, так і наростанням окиснювального стресу в клітинах в умовах водного дефіциту, тому було досліджено показник окисної модифікації білків – вміст карбонільних груп (КГ). У рослинах із дослідних ділянок у старовіковому буковому лісі рівень окисної модифікації білків був низьким: у пагонах *P. formosum* й *A. undulatum* становив 0,17–0,23 мкмоль/мг білка, дещо вище значення відзначено у зразках ектогідричного виду *S. purpureus* (0,32 мкмоль/мг білка), тоді як у гаметофіті мохів із рекреаційної зони та вирубки вміст карбонільних груп підвищувався до 0,81±0,09 мкмоль/мг білка. Виявлено взаємозв'язок між активністю РБФК/О і вмістом КГ, оскільки більше пригнічення карбоксилазної активності визначено у зразках мохів із вищою інтенсивністю окисної модифікації білків. Наприклад, у пагонах *S. purpureus* із території вирубки зафіксовано підвищення вмісту КГ білків у 2,5 рази, що супроводжувалося суттєвим зниженням активності ферменту. Для ектогідричних мохів *P. formosum* й *A. undulatum* в умовах несприятливого водного режиму також спостерігали підвищення вмісту КГ білків до 0,38–0,45 мкмоль/мг білка, особливо в *A. undulatum*, який траплявся у незатінених місцевиростаннях на досліджуваних територіях. Кореляційний аналіз показав високий ступінь взаємозв'язку між карбоксилазною активністю РБФК/О та вмістом КГ білків ($r=0,67$), що підтверджує зниження ферментативної активності в умовах окиснювального стресу, індукованого водним дефіцитом.

Відмінності у карбоксилазній активності РБФК/О у гаметофіті мохів вплинули і на показники інтенсивності фотосинтезу рослин. Показники асиміляції CO₂ у пагонах мохів були найвищими у старовіковому буковому лісі. Для ектогідричних мохів *P. formosum* й *A. undulatum* відзначено фотосинтетичну активність на рівні 4,23–4,74 мг CO₂/г маси с.р./год, для *S. purpureus* – 1,8±0,09 мг CO₂/г маси с.р./год. На антропогенно порушених ділянках із несприятливим водним режимом фотосинтетична активність також знижувалася. Суттєвіші змін відзначено у зразках *S. purpureus* (0,8±0,01 мг CO₂/г маси с.р./год), у пагонах *P. formosum* й *A. undulatum* – 2,4–3,1 мг CO₂/г маси с.р./год відповідно. Відзначено високий кореляційний взаємозв'язок ($r=0,88$) між активністю РБФК/О й інтенсивністю фотосинтезу мохів.

Отже, карбоксилазна активність рибулозо-1,6-бісфосфат-карбоксилази/оксигенази є індикатором інтенсивності фотосинтезу мохів лісових екосистем і залежить від особливостей їх водного режиму. Висока активність асиміляції CO₂ в ендогідричних мохів *P. formosum* й *A. undulatum* забезпечувалася вищими на 44–58 % та стабільнішими показниками активності РБФК/О, порівняно з ектогідричним видом *S. purpureus*. Зниження активності РБФК/О у пагонах мохів в умовах водного дефіциту значною мірою зумовлене посиленням окисної модифікації білків і підвищенням умісту карбонільних груп у клітинах.

УДК 582.32:54.06

ДОСЛІДЖЕННЯ АКТИВНОСТІ ФЕРМЕНТІВ АНТИОКСИДАНТНОГО ЗАХИСТУ У КЛІТИНАХ ГАМЕТОФОРІВ МОХІВ В РІЗНИХ ЕКОЛОГІЧНИХ УМОВАХ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ

Н.А. Кіт, пров. інж.

Інститут екології Карпат НАН України
вул. Козельницька, 4, м. Львів, 79026, Україна,
esomorphogenesis@gmail.com

Внаслідок глобальних змін клімату на Земній кулі почастишали стресові явища, зокрема посухи, які характеризуються різкими перепадами температури та вологості повітря, нерівномірністю вологозабезпечення. Відомо, що одним із результатів негативного впливу екзогенних абіотичних факторів на рослинні організми є активація перекисного окислення ліпідів (ПОЛ), що приводить до порушення рівноваги в системі прооксиданти-антиоксиданти і супроводжується розвитком оксидного стресу. Важлива роль в адаптивних реакціях рослин належить супероксиддисмутази (СОД) і пероксидазі, що входять до складу антиоксидантної системи (АОС), активність якої визначає рівень стійкості рослин до несприятливих факторів зовнішнього середовища (Jiroutova et al., 2021).

Досліджували активність ферментів антиоксидантного захисту СОД і пероксидази у клітинах гаметофорів лісових видів мохів залежно від водно-температурного режиму їх місцевиростань. Активність СОД визначали у

реакції відновлення нітротетразолію супероксидними радикалами, які утворюються під час взаємодії феназинметасульфату і відновленої форми нікотинаміддинуклеотиду (Чевари и др., 1991). Для визначення активності пероксидази 2 мл ферментного препарату змішували з 0,5 % розчином бензидину та 0,1 М ацетатним буфером (рН 5,4). Якісну реакцію розпочинали внесенням 3 % розчину пероксиду водню. Через 5 хв проби фотометрували за довжини хвилі 412 нм (Методы...,1987).

Мікрокліматичні умови на дослідних ділянках на заповідній території у старовікових букових лісах (освітлення 10-20 тис. лк, температура повітря +22°C, температура субстрату +18°C, вологість повітря 55 %) були відмінними, ніж в рекреаційній зоні (освітлення 20-40 тис. лк, температура повітря + 25°C, температура субстрату +21°C, вологість повітря 50 %) і на території вирубки (освітлення 40-60 тис.лк, температура повітря +28°C, температура субстрату +20°C, вологість повітря 40 %).

Досліджувані види мохів з відмінних за гідротермічним режимом та рівнем освітлення локалітетів відрізнялися активністю антиоксидантних ферментів. СОД є одним із ключових ферментів системи захисту клітин від окислювальної деструкції. Активність СОД у гаметофорах мохів із дослідних ділянок у старовіковому буковому лісі була найменшою і змінювалась в межах 1,72–1,95 відн. од./хв мг/білка. Найвищий вміст цього ферменту відмічено у *Atrichum undulatum* з дослідних ділянок на території вирубки ($2,83 \pm 0,2$ відн. од./хв мг/білка), де найменше сприятливі мікрокліматичні умови, що в 1,77 і 1,85 рази перевищувало активність ферменту з дослідних ділянок зони рекреації і старовікових букових лісів відповідно. У пагонах рослин *Plagiomnium*, які приурочені переважно до вологих місцевиростань, активність СОД у несприятливих умовах водозабезпечення території вирубки і зони рекреації змінювалась незначно, хоча була більшою порівняно з територією старовікових букових лісів в 1,16 і 1,21 рази відповідно. Найбільші значення цього ензиму ($2,32 \pm 0,2$ відн. од./хв мг/білка) виявлено у *Plagiomnium elatum* з дослідних ділянок в зоні рекреації. З літературних джерел відомо, що зростання активності фермента відзначено в умовах водного, сольового і теплового стресів та переохолодження (Буздуга та ін., 2020).

Пероксидаза як один із маркерних ферментів практично першою активується у відповідь на стрес, бере участь в окиснювально-відновних

реакціях фотосинтезу, процесах дихання, метаболізмі білків і регулювання процесів росту, катаболізмі фенольних сполук тощо (Scandalios, 2005). Слід відмітити значне зростання активності пероксидази у досліджуваних видів мохів на антропогенно порушених територіях порівняно з заповідними. Так, для *Atrichum undulatum* активність пероксидази у несприятливих умовах водно-температурного режиму була вищою в 2,0–2,4 рази порівняно з заповідними територіями і становила на вирубці і зоні рекреації $19,4 \pm 1,7$ відн. од./г с. і $16,3 \pm 1,5$ відн. од./г с. відповідно. Для *Plagiomnium elatum* активність пероксидази була менше мінливою, проте найбільші значення ферменту відмічено для *Plagiomnium elatum* на території вирубки ($12,7 \pm 1,2$ відн. од./г с.), що в 1,7 рази перевищувало активність ферменту на дослідних ділянках у старовікових букових лісах. Високі показники активності пероксидази досліджуваних видів узгоджуються з даними літератури відносно її ширшого спектру дії: участь у різних реакціях метаболізму рослин – окисненні флавоноїдів, лігніфікації клітинних стінок, а також загальних процесах біологічного окиснення (Zulfiqar, 2021)

Отже, показано, що активність пероксидази залежить від видових особливостей досліджуваних мохів, притому значно вищою є для *Atrichum undulatum*, який є стійкішим до абіотичних стресових факторів, зокрема несприятливого температурного та водного режиму. Рослини *Atrichum undulatum*, які толерантніші до змін гідротермічного режиму антропогенно порушених лісових екосистем, мають більшу пластичність антиоксидантної активності у відповідь на дію стресового чинника, що сприяє підтриманню гомеостазу організму за несприятливих умов.

Таким чином, в умовах несприятливого водно-температурного режиму антропогенно порушених територій, порівняно із заповідними, у клітинах мохів підвищується активність антиоксидантних ферментів, що сприяє стресостійкості рослин до несприятливих умов місцевиростання. Виявлені особливості активації антиоксидантних ферментів в пагонах *Atrichum undulatum* за дії несприятливих мікрокліматичних умов свідчать про високий рівень антиоксидантного захисту та здатність рослин ефективно знешкоджувати АФК.

ВМІСТ АСКОРБІНОВОЇ КИСЛОТИ В ЛИСТКАХ ПРОРОСТКІВ КУКУРУДЗИ ЗА СУМІСНОЇ ДІЇ ХРОМУ ТА НІКЕЛЮ

О.І. Лисенко, провідний інженер

Криворізькій ботанічний сад Національної академії наук України,

вул. Маршака 50, Кривий Ріг, 50089, Україна

Загострення екологічної ситуації в результаті антропогенного впливу робить проблему адаптації та стійкості рослин однією з центральних в біології. Причому підвищення стійкості є однією з основних умов реалізації потенціальної продуктивності рослин у несприятливих умовах вирощування, зокрема за надходження надлишку важких металів у агроценози.

Формування стійкості рослин в стресових умовах пов'язане з активацією захисних механізмів, серед яких важливу роль відіграє антиоксидантна система. До складу останньої входять як ферментні системи, так і низькомолекулярні антиоксиданти, такі як каротиноїди, аскорбінова кислота, глутатіон та ін. Вміст аскорбінової кислоти характеризує резервні властивості антиоксидантної системи, оскільки вона здатна безпосередньо взаємодіяти з активними формами кисню, а також брати участь у відновленні інших низькомолекулярних антиоксидантів шляхом ферментативних реакцій. Однак аналіз сучасної наукової літератури показав, що на сьогодні питання функціонування аскорбінової кислоти у рослин за дії важких металів з'ясоване не повністю, тоді як сумісний вплив хрому та нікелю на вміст аскорбату лишається практично не вивченим. Тому метою нашої роботи було дослідити динаміку вмісту аскорбінової кислоти в листках та коренях кукурудзи за сумісної дії хрому і нікелю.

У лабораторних дослідах насіння гібридів кукурудзи Премія 190 МВ і Євро 401 СВ перед пророщуванням були простерилізовані в 5 % розчині NaClO, потім пророщувалися в термостаті за температури +25 °C 4 доби на дистильованій воді до появи корінців довжиною 1,0–2,0 см. У подальшому проростки впродовж 5 діб вирощували у вегетаційних посудинах за температури 26–27 °C на поживному середовищі Хогланда-Снайдерс, при інтенсивності освітлення 690 мкмоль квантів/(м²·с), фотоперіоді 16/8 год (день/ніч) відносній вологості повітря 65±5 %. На 6-ту добу до вегетаційних посудин вносили сполуки хрому та нікелю. Вплив комбінованої дії водних

розчинів сульфатів хрому (III) і нікелю (II) вивчали в наступних варіантах досліду: контроль (дистильована вода) 1ГДК (гранично допустима концентрація елементу в ґрунті) $\text{Ni}^{2+}+1\text{ГДКCr}^{3+}$; $10\text{ГДКNi}^{2+}+1\text{ГДКCr}^{3+}$; $1\text{ГДКNi}^{2+}+10\text{ГДКCr}^{3+}$; $10\text{ГДКNi}^{2+}+10\text{ГДКCr}^{3+}$. Потім після 72 годинного впливу іонів важких металів проводили визначення вмісту аскорбінової кислоти спектрофотометрично вимірюючи оптичну щільність при 520 нм. Рослинний матеріал в кількості 0,5 г гомогенізували з 5 % розчином метафосфорної кислоти і об'єм доводили до 25 мл. Далі гомогенат центрифугували 20 хв при 4000g. Для визначення суми аскорбінової, дегідроаскорбінової та 2,3-декетогулонової кислоти до 1,5 мл супернатанту додавали по краплям 0,001 н 2,6-дихлорфеноліндофенолят натрію до появи рожевого забарвлення, потім додавали 0,5 мл 2,4-динітрофенілгідрозину і доводили об'єм до 2,5 мл дистильованою водою. Далі суміш ставили на 20 хв в термостат при 100 °С після чого переносили на крижану баню та додавали 2,5 мл сірчаної кислоти та через годину проводили вимірювання. Визначали аналогічно суму 2,3-декетогулонової та дігідроаскорбінової кислоти без 2,6-дихлорфеноліндофенолята натрію. Вміст аскорбінової кислоти визначали віднімаючи з суми трьох кислот суму 2,3-декетогулонової та дігідроаскорбінової кислоти.

Отримані дані, свідчать, що сумісний вплив іонів хрому і нікелю в мінімальних концентраціях призводив до підвищення вмісту аскорбінової кислоти в листках у гібриду Премія 190 МВ у 2,3 рази. Тоді, як у коренях обох гібридів і у листках Євро 401 СВ за цієї ж концентрації статистично достовірних змін вмісту антиоксиданта порівняно з контролем не спостерігалось.

Тобто, за дії мінімальних концентрацій обох іонів в тканинах асиміляційних органів гібриду Премія 190 МВ, відбувається, скоріше за все, експресія синтезу аскорбінової кислоти, яка використовувалась для зменшення інтенсивності процесів перексидації, проте її рівень був більшим ніж у контролі. Тоді як у коренях проростків Премії 190 МВ і у вегетаційних органах Євро 401 СВ, вона ймовірно швидше використовувалась для «гасіння» вільнорадикальних реакцій, ніж відбувається її відновлення.

За дії максимальної концентрації нікелю на тлі мінімальної хрому у коренях проростків гібриду Премії 190 МВ спостерігалось статистично достовірне збільшення вмісту антиоксиданту на 49 % у порівнянні з контролем, а

у Євро 401 СВ простежувалась лише тенденція до її підвищення на 20 %. У листках гібриду Премія 190 МВ за даної концентрації відбувалось збільшення вмісту аскорбінової кислоти на 74 % відносно контролю, тоді як у гібриду Євро 401 СВ – незначне підвищення її вмісту.

При дії мінімальної концентрації нікелю на фоні максимальної хрому у надземній частині рослин обох гібридів простежувалося статистично достовірне збільшення антиоксиданту у 2–3 рази в порівнянні з контролем, а у коренях суттєвих відхилень від контролю не виявлено.

Під сумісним впливом іонів важких металів у максимальних концентраціях у середовищі вирощування 6 добових проростків кукурудзи з 72-годинним впливом забруднювачів спостерігалось статистично достовірне підвищення рівня антиоксиданту у листках гібриду Премія 190 МВ у 3 рази і у 2 рази у гібриду Євро 401 СВ. У останнього в коренях простежується аналогічна закономірність. Тоді, як у коренях гібриду Премія 190 МВ рівень вітаміну С зменшувався на 23 % у порівнянні з контролем.

Таким чином можна зробити висновок про гібридоспецифічні зміни умісту антиоксиданту, що скоріше за все, обумовлює різну їх металостійкість.

УДК 581.5(477.63)

БІОЛОГО-ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВАТОЧНИКА СІРІЙСЬКОГО (*ASCLEPIAS SYRIACA* L.) В УМОВАХ ПРОМИСЛОВОГО МІСТА

¹О.І. Лісовець, к.б.н., доцент, ²В.Ю. Герасимова, учениця

¹Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

пр. Гагаріна, 72, м. Дніпро, 49010, Україна

КЗО «Фінансово-економічний ліцей наукового спрямування при Університеті митної справи та фінансів» ДМР, м. Дніпро, Україна

У сучасному світі існує актуальна проблема – адвентизація і синінтропізація рослинного покриву. Інвазійні види спричиняють деградацію екосистеми і становлять загрозу не тільки для рослин, але і для життя тварин і людей. Проблема фітоінвазій в Україні є надзвичайно гострою. Процес адвентизації флори в різних регіонах країни відбувається з неоднаковою інтенсивністю. Негативний вплив інвазійних видів на біорізноманіття найбільше відчутний в регіонах, де природний рослинний покрив дуже

фрагментований через людську діяльність. Цей фактор, у свою чергу, зумовлює зміну структури і динаміки природної флори та ріст частки адвентивних видів рослин у рослинних угрупованнях, серед яких доцільно виділити групу інвазійних. Характерними ознаками інвазійних видів є те, що вони перебуваючи на стадії розширення вторинного ареалу, здатні проникати у природні та напівприродні рослинні угруповання і трансформувати їх, а також вони мають значний вплив на ріст і розвиток інших видів та важко піддаються контролю. Знання біології та екології інвазійних видів рослин є необхідною передумовою для їхнього успішного контролю (Синантропізація..., 2019).

Ваточник сирійський (*Asclepias syriaca* L.) – інвазійний вид рослин, який широко поширений на території України. Є дуже стійким і конкурентоспроможним, витісняє інші види рослин. На *A. syriaca* не діють гербіциди на 100 %, тому на сільськогосподарських угіддях більш ефективним засобом боротьби з цим бур'яном є його обробка гербіцидами на ранній стадії розвитку. Припускають, що раніше на посівах ваточник не з'являвся через надмірну хімізацію (Аврамчук, 2021). Розмножується насінням та вегетативно: за допомогою кореневої порослі, кореневищами та їхніми паростками. Є отруйним для тварин.

Об'єкт дослідження – ценопопуляції рослинного виду ваточника сирійського (*A. syriaca*). Предмет дослідження – біолого-екологічні властивості ваточника сирійського як адвентивного виду в умовах урбанізованих територій. Мета роботи – визначити біолого-екологічні властивості і поширення у вторинному ареалі адвентивного виду ваточника сирійського (*A. syriaca*).

Дослідження популяцій ваточника сирійського проводили влітку та восени 2023 року на лівобережжі м. Дніпра. Використовували маршрутний, картографічний та морфометричний методи.

У результаті маршрутного дослідження було знайдено більше 650 рослин *A. syriaca* в 9 локаціях, де були закладені пробні площі для спостережень.

Аналіз даних показав, що на території житлових масивів з потужним впливом антропогенного фактору щільність популяцій ваточника коливається від 420 до 1010 і в середньому становить 980 ± 220 особин на гектар (10000 метрів квадратних). На пробних площах, що були розташовані у відносно більш чистих екологічних умовах (за містом, в лісопарковій зоні) щільність популяцій ваточника коливалася від 50 до 680 і в середньому становить 350 ± 130 особин на гектар. Отже, в лісопарковій зоні щільність популяцій дослідженого

інвазійного виду значно менша, що імовірно пов'язано з його світлолюбністю і конкуренцією з боку деревних рослин.

Висота рослин ваточника на території житлових масивів з потужним впливом антропогенного фактору варіює від 30 до 167 см у різних особин і від $56,4 \pm 7,1$ до $150,0 \pm 9,0$ в різних локаціях. В середньому в межах селітебної зони цей показник складає $114,0 \pm 10,5$. В парковій зоні за містом висота рослин ваточника коливається від 90 до 126 см і середньому виявилася $110,3 \pm 5,8$ см. Таким чином, висота рослин дослідженого виду дещо більша на ділянках в межах житлових масивів, ніж в лісопарку, що можна пояснити гіршими умовами освітлення поблизу лісових угруповань.

Кількість листків на досліджених рослинах коливалася в селітебній зоні від 7 до 30 у різних особин і від $15,4 \pm 2,6$ до $27,5 \pm 1,4$ в різних локаціях. Середнє значення цього показника – $22,3 \pm 1,4$. За межами міської забудови кількість листків на рослинах ваточника сірійського коливалася від 13 до 22 і в середньому склала $19,0 \pm 1,4$. В порівнянні з попереднім місцезростанням цей показник виявився меншим, що може свідчити про несприятливість лісових умов для розвитку листків у ваточника сірійського.

Отже, на Дніпропетровщині ваточник сірійський розвивається на урбанізованих територіях з різним ступенем антропогенного навантаження. В селітебній зоні і щільність популяцій дослідженого інвазійного виду становить $0,098 \pm 0,022$ особин на метр квадратний, в лісопарку цей показник значно менший – $0,035 \pm 0,013$, що імовірно пов'язано з світлолюбністю дослідженого виду і конкуренцією з боку деревних рослин.

Висота рослин дослідженого виду дещо більша на ділянках в межах житлових масивів ($114,0 \pm 10,5$ см), ніж в лісопарку ($110,3 \pm 5,8$ см), так само як і кількість листків на рослині ($22,3 \pm 1,4$ та $22,3 \pm 1,4$ відповідно). Це можна пояснити тінговою обстановкою в лісових угрупованнях і чутливістю ваточника до фактору освітлення.

Морфометричні показники плодів ваточника сірійського виявилися найбільшми в лісопарковій зоні: довжина – $10,5 \pm 0,13$ см, ширина – $2,23 \pm 0,05$ см. На пробній площі в межах міста ці показники були значно менше – $7,6 \pm 0,22$ та $2,06 \pm 0,18$ см відповідно. Отже, генеративна сфера дослідженого виду чутлива до антропогенного фактора, листянки краще розвиваються в більш екологічно чистих місцях.

Проведені дослідження можуть бути використані для моніторингу інвазійного виду ваточника сірійського на Дніпропетровщині.

УДК 581.5(477.63)

ВПЛИВ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН *PETUNIA* × *HYBRIDA* HORT. EX E.VILM. І *TAGETES ERECTA* L. НА ПРОРОСТАННЯ НАСІННЯ *IVA XANTHIIFOLIA* NUTT.

¹О.І. Лісовець, к.б.н., доцент, ²В.Ю. Кравченко, учениця

¹Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

пр. Гагаріна, 72, м. Дніпро, 49010, Україна

²КЗО «Науковий медичний ліцей «Дніпро» ДОР»,

вул. Севастопольська, 17, м. Дніпро, 49005, Україна

Різномічне дослідження інвазійних видів є важливими для розуміння їхнього впливу на місцеві екосистеми та розроблення стратегій управління для збереження природного різноманіття. Декоративні рослини в урбоекосистемах є важливим елементом озеленення, виконують естетичні та екологічні функції і одночасно взаємодіють з представниками природної флори, в тому числі і з адвентивними рослинами. Розуміння впливу біологічно активних речовин декоративних рослин на проростання насіння інвазійних видів може допомогти створювати більш усвідомлені стратегії управління для забезпечення збереження природного різноманіття та екосистемної стійкості. Метою дослідження є визначення впливу декоративних однорічних квіткових рослин *Petunia* × *hybrida* hort. ex E.Vilm. і *Tagetes erecta* L., відомих своєю високою біологічною активністю, на проростання насіння інвазивної *Iva xanthiifolia* Nutt., що бере участь у формуванні рослинного покриву урбоекосистем в степовій зоні України (Дніпропетровська область).

Об'єктом дослідження було насіння інвазивного виду *Iva xanthiifolia*, зібране в урбоекосистемі, що пророщували в лабораторних умовах. Предмет дослідження – особливості проростання насіння під впливом біологічно активних речовин декоративних однорічників *Petunia* × *hybrida* і *Tagetes erecta*.

Для виготовлення екстракту було використано надземну частину рослин *Petunia* × *hybrida* і *Tagetes erecta*, що зростали також в урбоекосистемі на

приватних квітниках та дистильовану воду (по 1 л). Розчин настоювався за умов кімнатної температури 14 днів, потім зберігався у холодильнику.

Для дослідів з кореневими виділеннями збирали ґрунт з під рослин петунії та чорнобривців. Його розкладали тонким шаром в чашках Петрі, на нього викладали насіння і зволожували дистильованою водою.

Для контролю та дослідів з екстрактами рослин в чашках Петрі в чотири шари розстиляли марлю, рівномірно розкладали насіння, зволожували дистильованою водою. Кількість насінин у різних видів в кожному досліді та в контролі була по 50.

Під схожістю розуміють здатність насіння утворювати нормально розвинуті проростки. Цей показник виражається у відсотках до загальної кількості насіння, взятого для пророщування. Насіння чорнощирю звичайного почало проростати в дослідних умовах вже на третій день, хоча в контрольному варіанті лише – на сьомий. Показник схожості в контролі виявився невисоким – 42 % на 19-й день експерименту. Показник схожості насіння чорнощира звичайного виявився найвищим при проростанні в ґрунті з-під чорнобривців – 100 % на 19-й день експерименту, і досить високим при проростанні в ґрунті з-під петуній – 85 % на 17-й день дослідження. Таким чином, ґрунти з корневими виділеннями *Petunia* × *hybrida* та *Tagetes erecta* сприяли збільшенню відсотка проростання в 2,0 – 2,4 рази і проявили стимулюючий вплив на процес проростання інвазивного виду *Iva xanthiifolia*.

Децю нижчою є схожість проростання насіння такого, що перебувало під впливом екстракту надземної частини рослин петуній – 52 %, що також на 10 % більше в порівнянні з контролем. Найнижча схожість насіння чорнощира звичайного виявлена при проростанні насіння під впливом екстракту біомаси чорнобривців – 10 %, це в 4 рази менше, ніж в контролі. Отже, рештки рослин *Tagetes erecta* інгібують проростання інвазивного виду *Iva xanthiifolia*. Таким чином, дослідження показало, що гальмуючий вплив на проростання насіння чорнощира звичайного проявляється лише у екстракту наземної біомаси *Tagetes erecta*.

Це може мати практичне значення – для боротьби з злісним бур'яном і інвазивним видом *Iva xanthiifolia* доцільно використовувати рештки відвегетувавших декоративних однорічників *Tagetes erecta*. Їх можна зібрати, подрібнити і використовувати як мульчу в місцях поширення чорнощира.

Дослідження морфометричних показників показало, що у чорнощира звичайного найбільш високі значення довжини головного кореня спостерігаються в контролі. Екстракти надземної біомаси виявляють дещо гальмуючий ефект на розвиток коренів і пагонів проростків. При вивченні розвитку пагона спостерігаємо дещо стимулюючий вплив ґрунту з кореневими виділенням чорнобривців у проростків чорнощирю.

Для виявлення білого-екологічних особливостей розвитку проростів було досліджено співвідношення їхніх довжин кореня і пагона. Аналіз показав, що взаємозв'язок цих морфометричних показників у проростків чорнощирю звичайного у всіх дослідах мають прямолінійний позитивний характер – чим більше довжина кореня, тим більша довжина пагона. Отримані дані свідчать про стійку морфологічну інтегрованість проростків *Iva xanthiifolia* що дозволяє зробити висновок про їхню стійкість і високу адаптивність в досліджених умовах проростання.

Виконані дослідження мають практичне значення, тому як дозволяють сформулювати рекомендації, виконання яких допоможе регулюванню поширення адвентивного бур'янистого виду *Iva xanthiifolia* в урбоекосистемах. Кореневі виділення декоративних однорічників *Tagetes erecta* та *Petunia × hybrida* дещо стимулюють проростання насіння цього інвазивного виду. Тому в місцях поширення чорнощирю доцільно обмежити використання в культурі цих декоративних видів. Проте цим результатам лабораторних досліджень бажано пройти перевірку в умовах польового експерименту, що може надати більшу обґрунтованість практичним рекомендаціям.

УДК 582.32:561.32:504.3

ОСОБЛИВОСТІ РЕПРОДУКТИВНОЇ БІОЛОГІЇ МОХІВ В УМОВАХ АНТРОПОГЕННО ПОРУШЕНИХ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ

О.В. Лобачевська, к.б.н., зав. відділу екоморфогенезу рослин,

Л.І. Карпінець, к.б.н., м.н.с. відділу екоморфогенезу рослин

Інститут екології Карпат НАН України

вул. Козельницька, 4, м. Львів, 79026

Мохоподібні є індикаторами стану лісових екосистем, не лише на основі перемін їх родової і видової приналежності, а й показників репродуктивної біології, що сприяє з'ясуванню механізмів стійкості та розподілу видів й їх змін

з часом (Löbel et al., 2018). Пойкілогідричні мохоподібні є чутливою групою рослин до впливу антропогенних факторів, таких як руйнування середовища існування та зміна клімату, яка виявляє відмінні від судинних рослин показники для раннього прогнозу змін природного середовища лісових екосистем. Метою дослідження було встановити відмінності репродуктивної стратегії одно- та дводомних видів мохів у різних типах лісової рослинності залежно від екологічних умов лісових екосистем.

Об'єктами досліджень були домінантні види бріофітів з дослідних ділянок, що відрізнялися за водним, температурним режимами та інтенсивністю освітлення: Природного заповідника “Розточчя” (зона повного заповідання старовікових букових лісів ур. Верещиця) та території вирубки 40-річного віку Страдчівського лісокомбінату) і Яворівського Національного природного парку (зона стаціонарної рекреації “Верещиця”). З кожного місцевиростання у 10 рандомічно відібраних дернинках розміром 3•3 см визначали кількість чоловічих, жіночих та стерильних рослин, відсоток статевих пагонів зі спорогонами. Аналіз стадій дозрівання гаметангіїв проводили за загальноприйнятими методиками (Лобачевська, 2004; Хоркавців, Лобачевська, 2011).

Установлено, що у лісових екосистемах (заповідних та з різним ступенем антропогенного порушення) домінантними видами є епігейні ендогідричні, переважно дводомні, мохи родини Polytrichaceae з життєвою формою висока або низька пухка дернинка та роду *Plagiomnium* з життєвою формою пухкої або щільної дернинки з повзучими гілками (Лобачевська та ін., 2023). Відзначено, що ендогідричні мохи лісових екосистем активно розмножуються як генеративно, так і вегетативно. Мохи Polytrichaceae утворюють велику кількість ортотропних пагонів, часто зі спорогонами, та підземні ризоми, коли нижня бура частина пагона з макронемою росте плагіотропно у моховій підстилці. Плагіотропні ризомні столони галузяться і формують нові ортотропні рослини моху. Для представників *Plagiomnium*, окрім підземних клонових з'єднань з плагіотропних базитонних інновацій між основами ортотропних пагонів, характерні надземні повзучі пагони з характерною макро- і мікронемою. Унаслідок швидкого росту ортотропних пагонів утворюються довгі стерильні стебла, які під власною вагою опускаються до субстрату й, прикріпившись до останнього ризоїдами, знову піднімаються вгору, продовжуючи ріст.

Утворюється так звана “крокуюча форма росту”, яка сприяє швидкому поширенню моху по субстрату і заселенню оптимальних місцевиростань.

Результати аналізу статевої структури мохових дернин свідчать, що на території старовікових лісів у пухких низьких дернинках двостатевого моху *P. cuspidatum* переважали (до 70–77 %) фертильні пагони, 45 % з яких утворювали спорогони, тоді як на ділянках, що зазнали вирубки та рекреаційних навантажень, кількість фертильних пагонів істотно зменшувалася: до 45 % на території вирубки та 9 % на ділянках стаціонарної рекреації внаслідок значного дефіциту вологи у ґрунті. У зразках дводомного моху *P. ellipticum* найбільшу кількість жіночих рослин (23 %) і дернинок зі спорогонами (13 %) встановлено на території старовікової бучини. На території рекреації виявлено лише 13 % жіночих рослин, з яких 4 % були зі спорогонами. Статева диференціація *P. ellipticum* найслабше проявлялася в умовах вирубки: лише 2 % утворювали спорогони з 10 % визначених жіночих рослин.

Установлено, що просторовий розподіл комбінацій статевих ознак є компромісом між репродуктивними стратегіями і засвоєнням світла та вологи в навколишньому середовищі. Так, у затінених вологих умовах старовікових лісів неоднакова висота фертильних та стерильних пагонів у дернинці мохів *Plagiomnium* збільшувала шорсткість її поверхні, що істотно впливало на регуляцію вмісту вологи й активність фотосинтезу внаслідок стимулювання турбулентності повітряного потоку та проникнення CO₂ всередину. З’ясовано, що у дернинках *Plagiomnium* залежно від екологічних умов, насамперед від вологості та інтенсивності освітлення, змінюється щільність пагонів у дернинці (за біомасою) передусім завдяки лежачим повзучим пагонам. Визначено достовірне збільшення довжини стерильних пагонів на антропогенно порушених ділянках у *P. cuspidatum* (1,8–2 рази) та *P. ellipticum* (1,4–1,5 рази), порівняно з старовіковою ділянкою, тоді як довжина фертильних пагонів істотно зростала (в 1,4–1,5 рази) лише у *P. cuspidatum*.

Наявність у бріофітів контрастних адаптаційних стратегій може свідчити про неоднорідність середовища (особливо про доступність світла та вологи) в лісових екосистемах. В однодомних видів мохів *Plagiomnium* відзначено випадки появи іншого типу однодомності за сприятливих умов зволоження та інтенсивності освітлення. На території вирубки часто виявляли фертильні пагони з синеціальним розміщенням гаметангіїв (антеридії й архегонії знаходилися в одній обгортці), так і гетерецієм, коли різні гаметангії

знаходилися на одному фертильному пагоні. Очевидно, зміни мікромасштабних умов середовища та конкурентних взаємодій можуть вплинути на репродуктивну продуктивність ресурсозалежних чоловічих статевих органів, а саме утворення антеридіальних гілок, що зменшує обмеження для статевого розмноження, зумовлюючи зміну статевого вираження, співвідношення статей та частоту спорофітів.

Отже, репродуктивні системи проявляли не лише адаптаційні можливості видів мохів, а й їх чутливість до антропогенних змін середовища.

УДК 581.522.66+582.542.1(477.63)

ПОШИРЕННЯ *PHRAGMITES AUSTRALIS* (CAV.) TRIN. EX STEUD. НА ЗАЛІЗОРУДНИХ ВІДВАЛАХ КРИВОРІЖЖЯ

А. О. Павленко, провідний інженер відділу оптимізації техногенних
ландшафтів

С. І. Шкута, провідний інженер відділу оптимізації техногенних ландшафтів
Криворізький ботанічний сад Національної академії наук України,
м. Кривий Ріг, вул. Маршака, 50

Серед природних угруповань високотравних водних макрофітів, нижні частини пагонів яких протягом вегетаційного сезону містяться здебільшого у воді, найбільше поширення на Криворіжжі мають монодомінантні фітоценози *Phragmites australis* (очерету південного). Завдяки здатності цього злаку розмножуватися в широкому діапазоні середовищ існування, обумовленій широкою екологічною амплітудою, високим еволюційним потенціалом та високою фенотиповою пластичністю (Guo et al., 2014; Packer et al., 2017), він активно заселяє техногенні ландшафтні новоутворення – хвостосховища та залізородні відвали.

Первинне проникнення у техногенні екотопи *Ph. australis* відбувається через анемохорне розповсюдження насіння, проте подальша експансія його здійснюється переважно за рахунок вегетативного розмноження.

Дослідження вегетативного розмноження *Ph. australis* були проведені на двох залізородних відвалах Криворіжжя. Субстратну основу екотопів, у яких поширюється очерет, на Західно-Петрівському відвалі складають щільні зцементовані супіски, на Петрівському відвалі Глеюватського кар'єру – скельні

уламки кварцитів і сланців. Слід зауважити, що вік першого відвалу з моменту завершення відсипки становить близько 50 років. Щодо Петрівського – наразі впритул до старого відвалу проводиться відсипка роздрібненої скельної маси з кар'єру, тож вік обстеженої нами ділянки не перевищує 10 років.

Задля виявлення особливостей вегетативного розмноження *Ph. australis* на кожному з відвалів було відібрано по три вегетативних клони. Клони формують видозмінені пагони з довгими тонкими міжвузлями – столони, що забезпечують подальше розселення виду. На досліджених відвалах у клонів наявний переважно один стolon, однак у деяких випадках їх зустрічалося більше. Так, у клоні № 2 на Петрівському відвалі сформувалося два столони. Столони клонів на відвалах простягалися на 395,0–1014,5 см і мали різну кількість міжвузлів – від 24 шт. до 54 шт., довжина яких варіювала від 14,1 см до 19,9 см. Від вузлів на столонах відростають молоді рослини, кількість яких була у 1,3–1,5 рази менша, ніж самих вузлів. Висота молодих рослин, що відростають з вузлів, була неоднаковою в різних клонах та змінювалася у межах 9,5–35,6 см. Порівняльні дослідження середнього показника висоти молодих рослин, що відростають від вузлів на столонах, показали достовірні відмінності за t-критерієм Стюдента, значення яких були вищими на Петрівському відвалі майже у два рази.

Висота вегетативних пагонів на столонах варіювала в межах від 28,3 см до 86,9 см; показники цього параметру в клонах здебільшого були вищими на Петрівському відвалі та були більшими за середніми значеннями на 20,5 % порівняно з параметрами пагонів, поширених на Західно-Петрівському відвалі. Імовірно, несприятливі екологічні умови молодого відвалу, який, до того ж, розташований на 40 км південніше, і отримує меншу кількість атмосферних опадів, «запускають механізми» фенотипічної пластичності у клонів очерету.

Отже, завдяки своїм біолого-екологічним властивостям *Phragmites australis* активно відновлюється вегетативним шляхом і утворює клони, які мають неоднакові розміри на різних субстратах, що є проявом фенотипічної пластичності виду і свідчить про перспективність його використання у фіторекультивації техногенних ландшафтів Криворіжжя.

БРІОФІТНІ УГРУПОВАННЯ ЯК ІНДИКАТОРИ НЕГАТИВНИХ ЗМІН У ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМАХ

І.В. Рабик, к.б.н., м.н.с. відділу екоморфогенезу рослин

Інститут екології Карпат НАН України

вул. Козельницька, 4, м. Львів, 79026

e-mail: irenerw2022@gmail.com

Одними з негативних наслідків антропогенного впливу на екосистеми, зокрема, лісові, є зменшення їхнього біорізноманіття та поява або домінування угруповань космополітних і рудеральних видів. Наземні мохоподібні й їхні угруповання, як правило, швидше реагують на зміни як окремих абіотичних чи біотичних факторів так і їх комплексу (Бойко, 2010). Залежно від рівня порушення локалітету співвідношення видів в угрупованнях змінюється, тому дослідження особливостей структури та диференціації бріофітного покриву є актуальними.

Для відбору зразків було закладено чотири дослідні трансекти у лісових екосистемах Українського Розточчя класу *Carpino-Fagetea silvaticae* з різними ступенями порушень (у зоні повного заповідання, вирубки 40-річного віку та у зонах регульованої і стаціонарної рекреації). У межах кожної трансекти у гомогенних умовах описано від 10 до 20 ділянок площею 1 м². На кожній з ділянок визначено видовий склад, частоту трапляння, проективне покриття, екобіоморфологічну і статеву структуру та біомасу мохоподібних. Систематичне опрацювання матеріалів здійснювали за загальноприйнятим порівняльно-морфологічним методом із використанням визначників мохоподібних (Бачурина, Мельничук, 1987, 1988, 1989; 2003). Частоту трапляння встановлювали за методом К. Раункієра (Улична та ін., 1989), показники проективного покриття і частоту трапляння мохоподібних – за модифікованим методом Н. Корневої (Улична та ін., 1989), описи ділянок виконували за системою Браун-Бланке (Westhoff, Maarel, 1973). Синтаксони визначали за продромусами мохової рослинності (Дубина та ін., 2019; Гапон, 2018; Marstaller, 2006).

Згідно існуючих підходів, бріофітні угруповання є відносно автономними одиницями рослинного покриву, які приурочені до певних екоотопів та ценозів судинних рослин (Гапон, 2013).

У зоні повного заповідання ідентифіковані бріофітні угруповання:

клас *Hylocomietea splendentis*, асоціація *Eurhynchietum striati* (діагностичні види *Cirriphyllum piliferum*, *Eurhynchium angustirete*, *E. striatum*; спорадично трапляються види роду *Plagiomnium*); асоціація *Pleurozietum schreberi* (діагностичний вид асоціації *Pleurozium schreberi*, діагностичні види союзу *Pleurozium schreberi* – *Hylocomium splendens*, *Polytrichum formosum*); безрангове угруповання *Polytrichum formosum* – comm. виявлено на окремих ділянках, де мох має IV клас постійності;

клас *Cladonio digitatae* – *Lepidozietea reptantis*, асоціація *Plagiothecietum cavifolii* (як компоненти асоціації виявлені *Atrichum undulatum* – клас постійності III та *Polytrichum formosum* – клас постійності II). В умовах природних порушень спостерігали безрангові угруповання *Dicranella heteromalla* – comm., *Atrichum undulatum* – comm., *Oxyrrhynchium hians* – comm.

У зоні регульованої рекреації, окрім асоціації *Eurhynchietum striati*, виявлено представників асоціації *Pogonato urnigeri-Atrichetum undulati* (діагностичні види *Atrichum undulatum*, *Pohlia nutans*, *Dicranella heteromalla*) класу *Pogonato-Dicranelletea heteromallae*.

На вирубці та в зоні стаціонарної рекреації поширеними є асоціації класу *Ceratodonto purpurei-Polytrichetea piliferi*: *Racomitrio-Polytrichetum piliferi* (діагностичний вид асоціації *Polytrichum piliferum*; класу – *Ceratodon purpureus*) та *Polytrichetum juniperinum* (діагностичний вид асоціації – *Polytrichum juniperinum*). В угрупованнях також виявлені *Polytrichum formosum* та *Atrichum undulatum* – клас постійності II.

Угруповання наземних мохоподібних мають невелике середнє проективне покриття у зоні повного заповідання, частота трапляння окремих видів підвищується за наявності незначних порушень (від 10 до 70 %), оскільки їх поширення обмежене наявністю потужної лісової підстилки. У результаті аналізу екобіоморфологічної структури виявлено, що у старовікових лісах наземні угруповання утворені мезофітними та мезогігрофітними багаторічними стаєрами з життєвими формами високих дернинок (1,6–18,3 %), плетив (0,4–9,3 %), гладеньких килимів (0,2–4,4 %). Деякі види (печіночник *Lophocolea*

heterophylla, представники родів *Plagiothecium*, *Brachythecium* та ін.) рідко трапляються в описах на ґрунті, натомість більш поширені на окоренках та в основі дерев. Вважається, що такі види переходять на ґрунт з епіризних обростань за наявності вільних від підстилки ділянок, які можна заселяти, однак не витримують конкуренції з типовими епігейними видами родів *Polytrichum*, *Atrichum*, *Plagiomnium*, *Eurhynchium*. На ділянках виворотів деревини підвищується участь типових та піонерних ксеромезофітних поселенців з низькими щільними дернинками (0,1–5,7 %), спорадично трапляються низькі пухкі дернинки (0,1–0,9 %). Отже, в таких угрупованнях домінують мезофільні багаторічні стаєри або поселенці з життєвими формами плетив та низьких дернин. Елімінація або заміна одних мохів іншими зумовлені як взаємовідносинами видів в угрупованні, так і впливом екологічних умов.

У зоні регульованої рекреації значна частка видів з життєвою формою плетив, зокрема це мохи *Oxyrrhynchium hians*, *Pleurozium schreberi*, *Sciurohynchium populeum* (2,1–25,9 %); високих дернинок *Atrichum undulatum*, *Polytrichum formosum*, *Polytrichum juniperinum* (0,8–12,1 %); гладеньких килимів *Plagiothecium cavifolium*, *Plagiothecium neglectum* (0,1–4,0 %), достатньо представлені види з низькими щільними *Ceratodon purpureus*, *Ptychostomum imbricatulum* (0,5–3,7 %) та низькими пухкими дернинками *Barbula unguiculata*, *Bryum argenteum* (0,4–2,5 %). Виявлено також мох *Climacium dendroides* з життєвою формою дендроїда. У спектрі гігоморф є мезофіти, ксеромезофіти, мезогірофіти та гірофіти. Збільшення різноманіття структури бріофітних угруповань можна пояснити більшою площею порушених та відкритих ділянок, що зумовлює зростання проективного покриття лісових та появу рудеральних видів. У зоні стаціонарної рекреації найвищі показники проективного покриття відзначені для ксеромезофітних піонерних поселенців з життєвою формою низької щільної дернини (3,9–9,7 %), середні – для поселенців з низькою пухкою дернинкою (0,7–7,2 %) та багаторічних стаєрів з високою дернинкою (0,2–4,7 %), найменші – для багаторічних стаєрів з життєвою формою плетива (0,1–2,8 %). Подібну закономірність виявляли на території вирубки.

Для постійних угруповань лісових багаторічних стаєрів характерна майже однакова представленість однодомних та дводомних видів (46 % та 54 %), більшості видів властиве розмноження фрагментацією дернинок. В угрупованнях піонерних поселенців більший відсоток мохів зі спорофітами і

органами спеціалізованого вегетативного розмноження виявлено у зоні регульованої рекреації. На вирубці у схожих угрупованнях відзначено вищу частоту трапляння видів зі спорофітами, ніж зі спорофітами і виводковими органами. Це можна пояснити тим, що в умовах підвищеної інсоляції та температури статеве розмноження надає видам-піонерам можливість заселяти територію генетично гетерогенними дернинками.

Встановлено, що у старовікових букових лісах на ділянках, порушених унаслідок дії природних чинників, сталі бріофітні асоціації лісових видів заміщують безрангові угруповання, тоді як на ділянках, порушених унаслідок антропогенної діяльності з'являються асоціації рудеральних видів.

Отже, угруповання сформовані різними видами епігейних мохоподібних у різних співвідношеннях є індикатором негативних змін в екосистемах, а аналіз параметрів структури бріофітного покриву – хороший показник різних ступенів антропогенного навантаження.

УДК 582.32:561.32:504.3

УЧАСТЬ НІТРОПРУСИДУ НАТРІЮ У ПРОЦЕСАХ ЛІПОПЕРОКСИДАЦІЇ ТА ЗАХИСТУ ФОТОСИНТЕТИЧНОЇ СИСТЕМИ ДОМІНАНТНИХ МОХІВ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ УКРАЇНСЬКОГО РОЗТОЧЧЯ

Р.Р. Соханьчак, к.б.н., н.с. відділу екоморфогенезу рослин,

С.В. Бешлей, к.б.н., н.с. відділу екоморфогенезу рослин

Інститут екології Карпат НАН України

вул. Козельницька, 4, м. Львів, 79026

Одним з основних показників, які характеризують адаптивні можливості рослин, реалізацію їх генетичного потенціалу є стан ліпопротеїнового комплексу та інтенсивність процесів ліпопероксидації в умовах стресу. За оптимальних умов середовища процеси пероксидного окиснення ліпідів (ПОЛ) проходять у клітинах рослинних організмів збалансовано і концентрація його продуктів підтримується на постійному низькому рівні (Маменко, Коць, 2020). В умовах стресу відбувається порушення про- та антиоксидантних процесів і зміни вмісту ТБК-активних продуктів (таких, що вступають у реакцію з

тіобарбітуровою кислотою), основний з яких – малоновий діальдегід (МДА) (Veselov et al., 2002). Надмірному розвитку вільнорадикальних процесів перешкоджає система антиоксидантного захисту. У випадку виснаження таких захисних ресурсів можлива незворотна деструкція ліпідів, білків, мембранних структур. Вміст МДА може служити показником активності окиснювальних процесів, характер зміни яких залежить від напруженості дії несприятливого чинника, його інтенсивності та тривалості дії, а також чутливості та стадії розвитку рослинного організму (Baranenko, 2009). Відомо, що оксид нітрогену (NO) – це сигнальна, біологічно активна дифузійна молекула, яка задіяна у багатьох фізіологічних процесах рослин, зокрема і в адаптивних реакціях організму на вплив стресових чинників (Войтович, 2009; Praveen, Pandey, Gupta, 2019; Sharma, Soares, Sousa, 2020). При обробці рослин донорами оксиду Нітрогену може збільшуватися концентрація пігментів, знижуватися кількість карбонільних груп білків, а також підвищується загальний антиоксидантний потенціал рослин (Василик, 2015). Метою роботи було дослідити участь нітропрусиду натрію (НПН) як екзогенного донора оксиду Нітрогену в процесах пероксидного окиснення ліпідів клітинних мембран гаметофіту епігейних листкостеблових мохів лісових екосистем Українського Розточчя.

Зразки досліджуваних мохів обробляли 0,1, 0,5 та 1 мМ водним розчином НПН. Контролем були зразки мохів, оброблені дистильованою водою. Через 24 години визначали вміст продуктів ПОЛ та вміст фотосинтетичних пігментів. Вміст ТБК-активних сполук визначали спектрофотометричним методом на спектрофотометрі Specord 210 Plus за довжини хвилі 532 нм (Кабар та ін., 2013). Кількісний вміст пігментів фотосинтезу визначали за методом Арнона (Мусієнко та ін., 2001).

Встановлено, що в оптимальних умовах вологозабезпечення у старовікових букових лісах вміст ТБК-активних сполук у всіх досліджуваних видів епігейних листкостеблових мохів був найнижчим. Вміст цих сполук у гаметофіті досліджуваних мохів підвищувався в умовах зони стаціонарної рекреації та на відкритих ділянках (вирубка) біля насаджень сосни звичайної. Протягом сезону досліджень температура повітря над моховими дернинами у цьому локалітеті становила 27–35°C, а відносна його вологість – 50–60 %. У пагонах *Polytrichum formosum* і *Atrichum undulatum* на відкритих ділянках вміст ТБК-активних продуктів підвищувався у 1,2 і 1,3 рази, а у зоні стаціонарної

рекреації – у 1,3 і 1,4 рази відповідно (температура повітря над моховими дернинками становила 20–27°C, а відносна його вологість – 40–55 %), порівняно з умовами старовікових лісів, де температура повітря над дернинами мохів сягала 22–28°C, а відносна вологість повітря – 45–55 %.

Додавання нітропрусиду натрію у концентрації 0,1 мМ не виявляє статистично достовірного інгібування збільшення вмісту ТБК-активних сполук у гаметофіті досліджуваних мохів з усіх локалітетів, а додавання НПН у концентраціях 0,5 та 1,0 мМ інгібує їхнє збільшення у гаметофіті мохів із зони стаціонарної рекреації та відкритих ділянок на 3–6 % і 11–17 % відповідно, порівняно із зразками з старовікових лісів. Отже, сигнальна молекула оксиду азоту запускає захисні механізми, які забезпечують зменшення процесів пероксидного окиснення ліпідів.

Під впливом розчинів нітропрусиду натрію у вказаних вище концентраціях підвищувався сумарний вміст хлорофілів (наприклад, у хлоропластах *A. undulatum* сумарний вміст хлорофілів збільшувався від 1662,38±55,67 мкг/г маси сухої речовини (м. с. р.) до 2077,41±79,34 мкг/г м. с. р., а у хлоропластах моху *P. formosum* – від 2031,38±48,64 мкг/г м. с. р. до 2757,47±59,42 мкг/г м. с. р. відповідно). Такий позитивний ефект НПН на вміст пігментів фотосинтезу у гаметофіті досліджуваних мохів може бути пов'язаний з активацією біосинтезу хлорофілу чи участю NO у метаболізмі заліза в рослинах (Василик, Мосійчук, 2015). Подібно до хлорофілів, під час обробки пагонів мохів НПН концентрація каротиноїдів збільшувалася від 272,63±8,35 мкг/г м. с. р. до 354,07±9,13 мкг/г м. с. р. у *A. undulatum* та від 288,97±9,42 мкг/г м. с. р. до 356,55±10,17 мкг/ м. с. р. у *P. formosum*. Мабуть, нітропрусид натрію за низьких концентрацій частково запобігає інтенсифікації вільнорадикальних процесів у клітинах, зокрема запускає механізми захисту апарату фотосинтезу, до яких і належить збільшення концентрації каротиноїдів у хлоропластах.

Отже, вплив екзогенного нітропрусиду натрію на гаметофіти лісових видів мохів з порушених екосистем зумовлював значне зменшення вмісту ТБК-активних сполук та збільшення концентрації як хлорофілів, так і каротиноїдів, що може бути пов'язано з активацією асиміляційних процесів та вказувати на посилення стійкості мохів до стресових умов довкілля.

ОЦІНКА ПОТЕНЦІЙНОГО ВПЛИВУ ЗМІН КЛІМАТУ НА РАРИТЕТНУ СКЛАДОВУ ЧЕРЕМСЬКОГО ПЗ

Федонюк В.В., к. геогр. н., доцент кафедри екології

Мирка В.В., директор Черемського ПЗ

Іванців В.В., к.і.н., завідувач кафедри екології

Федонюк М.А., к. геогр. н., доцент кафедри екології

Іванців Я.В., Волинське територіальне відділення Малої академії наук

Луцький національний технічний університет

вул. Львівська, 75, Луцьк, Україна

Черемський природний заповідник, вул. Андрія Снітка, 48, Волинська обл.,

Камінь-Каширський р-н, смт. Маневичі

Об'єкти природно-заповідного фонду (далі – ПЗФ) часто розміщуються поблизу урбанізованих зон та зазнають опосередкованого або прямого впливу антропогенних чинників в межах своєї території. В контексті глобальних змін клімату та їх регіональних проявів такі впливи стають помітнішими. Для Волинського регіону проблему регіональних проявів змін клімату у об'єктах ПЗФ досліджували, в першу чергу, для території Шацького національного природного парку, де розміщене унікальне озеро Світязь, яке зазнавало періодичного обміління в останнє десятиліття [3, 5]. Аналогічні дослідження проводилися і для інших природоохоронних територій Волині [1, 2, 3], їх результати засвідчують наявність такого впливу та перших ознак змін у природно-ландшафтних комплексах, пов'язаних з трендами змін клімату. Кліматичні зміни часто спричиняють неочевидні та неочікувані зміни динаміки окремих природних процесів, наприклад, як це показано у [4] – зростання перспективності використання сонячної енергії в регіоні у зв'язку із зниженням показників загальної хмарності. Дослідження проявів таких змін для природоохоронних об'єктів та потенційних наслідків для раритетної складової флори і фауни – це завдання першочергової ваги.

Автори провели об'ємний аналіз динаміки усіх основних кліматичних показників в Черемському природному заповіднику (далі – ПЗ) за п'ятирічний період (2016–2020 рр.) та порівняли отримані результати з даними кліматичної норми. Результати статистично-графічного аналізу динаміки кліматичних показників у Черемському ПЗ проведено за даними найближчої до території

заповідника метеостанції Маневичі. Аналізувалися середні, мінімальні та максимальні показники температури повітря, відносної вологості, атмосферного тиску, вітру, хмарності, опадів, сніговий покрив, а також метеорологічні явища (частота випадання дощів та снігу, появи туманів, заметілей, гроз та ін.). Розроблено інтерактивний застосунок – онлайн-карту «Кліматичні зміни у Черемському ПЗ». Оцінено потенційний негативний та позитивний вплив змін клімату на раритетну біоту природоохоронної території, за групами видів флори та фауни складової, яка перебуває під охороною. Усі основні результати представлено на даній інтерактивній карті, з якою можна ознайомитися за посиланням: <http://surl.li/nnwps> Карта може використовуватися як елемент ведення Літопису природи, а також для просвітницьких, навчальних, дослідницьких цілей. Подібні онлайн-ресурси можуть стати важливим та невід’ємним елементом Літописів природи заповідних об’єктів та природоохоронних територій України.

Перелік використаних джерел

1. Мирка В.В., Федонюк В.В., Іванців В.В., Федонюк М.А. Порівняння динаміки мікрокліматичних показників на території Черемського природного заповідника у XX та XXI ст. Екологічні науки : науково-практичний журнал. К. : Видавничий дім «Гельветика», 2022. № 7 (40). С. 120–125. UPL: <http://ecoj.dea.kiev.ua/archives/2022/1/22.pdf>
2. Федонюк В.В., Картава О.Ф., Іванців В.В. Економічне оцінювання рекреаційно туристичного потенціалу регіональних ландшафтних парків України. Актуальні проблеми економіки. К. : ТОВ «Наш формат», 2016. N 1(175). С. 209–216. http://nbuv.gov.ua/UJRN/ape_2016_1_25
3. Fedoniuk, V., Khrystetska, M., Fedoniuk, M., Merlenko, I., & S Bondarchuk, S. (2020). Shallowing of the Svityaz Lake in the context of regional climate change. *Journal of Geology, Geography and Geoecology*, 29 (4), 673-683. UPL: <https://geology-dnu.dp.ua/index.php/GG/article/view/751>
DOI: <https://doi.org/10.15421/112060>
4. Fedoniuk V.V., Husar O. N., Fedoniuk M.A. Study of the cloudiness dynamics in Lutsk in the context of climate change. *Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment*. Conference Proceedings. International Scientific Conference, 15–18 Nov. 2022, Publisher: European Association of

Geoscientists & Engineers. Volume 2022. P. 1–5. UPL:
<https://doi.org/10.3997/2214-4609.2022580125>

5. Fedoniuk, V., Fesyuk, V., & Fedoniuk, M. (2023). Analysis of the dynamics and precipitation regime in the cross-border region Poland-Belarus-Ukraine (2010-2018). *Journal of Geology, Geography and Geoecology*, 32 (2), 241–253. UPL:
<https://doi.org/https://doi.org/10.15421/112323>

УДК 582.32:581.527.7+631.484

**ФОТОСИНТЕТИЧНА АКТИВНІСТЬ ДОМІНАНТНИХ ВИДІВ МОХІВ
ЗАЛЕЖНО ВІД ВОДНО-ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМУ
МІСЦЕЗРОСТАНЬ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ УКРАЇНСЬКОГО
РОЗТОЧЧЯ**

О.І. Щербаченко, к.б.н., м.н.с. відділу екоморфогенезу рослин

Інститут екології Карпат НАН України

вул. Стефаника, 11, м. Львів, 79005

e-mail: shcherbachenko.oksana@gmail.com

Проаналізовано фотосинтетичну активність домінантних видів мохів залежно від водно-температурного режиму місцезростань лісових екосистем та оцінено мінливість показників вмісту вологи у дернинах і верхньому шарі субстрату.

Встановлено, що вміст вологи у верхніх шарах ґрунту на дослідних ділянках у старовікових букових лісах (освітлення 10–20 тис. лк, температура повітря +22°C, температура субстрату +18°C, вологість повітря 55 %) був вищим в 1,1 і 1,2 рази, порівняно з вологозабезпеченістю на ділянках вирубки (освітлення 40–60 тис.лк, температура повітря +28°C, температура субстрату +20°C, вологість повітря 40 %) та в рекреаційній зоні (освітлення 20–40 тис. лк, температура повітря + 25°C, температура субстрату +21°C, вологість повітря 50%). Визначено, що вологість мохового покриву *Polytrichum formosum*, *Atrichum undulatum*, і *Plagiomnium affine* на досліджуваних ділянках в старовікових букових лісах становила 61,5 %, 57,8 % та 44,8 % відповідно і була більшою в 1,78 рази, ніж у верхньому шарі ґрунту. В рекреаційній зоні вологість мохового покриву *P. formosum*, *A. undulatum* і *Plagiomnium elatum* становила 36,1 %, 47,1 % і 39,2 % відповідно, перевищуючи в 1,3 рази вологість

верхнього шару ґрунту. Загалом найнижчі показники вологості визначено в зразках мохових рослин на антропогенно змінених територіях. Коефіцієнт варіації вологості для мохових дернин був у 1,6 рази вищим, ніж для субстрату під ними, і у 1,9 рази вищим, ніж для оголеного субстрату. Високу позитивну кореляцію ($r = 0,83$) відзначено між вмістом води у дернинках та субстраті під ними.

Для мохів як пойкилогідричних рослин вологість є лімітаційним чинником фотосинтетичних процесів. Визначено, що на території повного заповідання у *P. formosum* середнє значення інтенсивності фотосинтезу становило $3,47 \pm 0,4$ мг·СО₂/г маси с.р./год, тоді як у *A. undulatum* – $3,72 \pm 0,3$ мг СО₂/г маси с.р./год, що було у 1,2 і 1,3 рази вищими, ніж у рослин із території вирубки. Встановлено діапазон мінливості показників асиміляції вуглекислого газу досліджуваних мохів – 2,03–4,59 мг·СО₂/г маси с.р. /год. Виявлено високу залежність ($r=0,68$ і $r=0,76$) показників інтенсивності фотосинтезу листків домінантних мохів від вмісту води у їх дернинах та верхньому шарі ґрунту на дослідних ділянках лісових екосистем. Найнижчу інтенсивність асиміляції СО₂ визначено у пагонах *Plagiomnium elatum* (2,03 мг СО₂/г с.м./год) на ділянках з рекреаційним навантаженням. Ймовірно, вища інтенсивність освітлення призводила до порушення водного й температурного режиму рослин, а відтак і до зниження їхньої фотосинтетичної активності.

Встановлено пряму залежність інтенсивності фотосинтезу мохів від рівня оводненості їх дернин. Показано, що діапазон мінливості фотосинтетичної активності домінантних мохів лісових екосистем залежав від їх видових особливостей та мікрокліматичних умов місцевиростань і свідчить про високу пластичність мохів.

УДК 581.527

РІДКІСНІ ВИДИ ТРАВ'ЯНИХ РОСЛИН СТЕПОВИХ ДІЛЯНОК

БАЛКИ ГЕНЕРАЛКА (ОСТРІВ ХОРТИЦЯ)

С. О. Яковлєва-Носарь, канд. біол. наук, доцент

Хортицька національна академія, м. Запоріжжя

Байрачні ліси виконують не тільки важливі біогеоценотичні функції як зразки інтразональної для степової зони рослинності, а є місцями зростання значної кількості видів різної фітоценотичної приналежності, гарноквітучих і

рідкісних рослин, що мають певний охоронний статус. Байраки острова Хортиця входять до сфери рекреаційної діяльності містян і туристів, зазнаючи при цьому істотного антропогенного навантаження. Тому важливо проводити регулярний моніторинг за станом їх рослинності для збереження біорізноманіття. У зв'язку з цим мета даної роботи – встановлення таксономічного складу трав'яної рослинності балки Генералка та виявлення рослин, що внесені до охоронних списків.

Дослідження проводилися на остепнених ділянках балки Генералка, яка розташована у північно-західній частині острова Хортиця (підзона різнотравно-типчаково-ковилового степу). При обстеженні використовували маршрутний метод. Видовий склад рослинності визначали за [1], охоронний статус рослин – згідно з [2] із урахуванням додаткових переліків [3].

В результаті проведених на території балки Генералка досліджень виявлено 337 видів трав'яних рослин, що належать до 172 родів та 45 родин.

Перелік рослин, що охороняються, включає 39 видів (11,6 % від загальної кількості видів). Серед них встановлені 2 види, що внесені до Світового й Європейського Червоних списків та Червоної книги України (ЧКУ) (гоніюлімон злаколистий, гіацинтик Палласів) та 1 вид з Європейського Червоного списку (волошка дніпровська). Такі види, як ковила пірчаста, рябчик руський, сон чорніючий належать до другої категорії (К-II) ЧКУ, а тюльпан гранітний, рястка Буше, гіацинтик Палласів – до третьої (К-III).

Спектр видів трав'яних рослин, що охороняються на території Запорізької області, включає категорії від 0 до 4. Найбільш представлена третя категорія (К-3), що налічує 12 видів, серед яких сон чорніючий, ряст ущільнений, молодило руське, валеріана бульбиста і пагононосна, тюльпан гранітний, гіацинтик блідий, цибуля круглоголова і подільська та ін. Друге місце посідають четверта категорія (К-4), до якої віднесено 7 видів (пшінка калюжницелиста, гвоздика дельтовидна і краплиста, деревій тонколистий і блідо-жовтий та ін.) і категорія К-2, яка також включає 7 видів: горицвіт весняний, ряст порожнистий, аврinia скельна, дзвоники персиколисті, рястка торочкувата, ковила пірчаста та ін. Категорія К-1 містить 3 види (вказані вище у списках вищих ієрархій), а до К-0 включено перстач прямостоячий. Рослин, які відносяться до К-5, нами не виявлено. Ще 9 видів входять до переліку рекомендованих до охорони рослин.

Як зазначалося нами раніше, територія досліджуваної балки знає транзитної, бівуачної, збиральної, а також позашляхової форм рекреації, при цьому фактична величина рекреаційної ємності байрачного лісу вдвічі перевищує теоретично розраховану [4]. Крім того, за 25-річний період досліджень нами відмічені випадки виникнення локальних пожеж на схилі південно-східної експозиції, внаслідок чого страждала трав'яна рослинність, а також молоде покоління дендрофлори балки. Це свідчить про необхідність постійної актуалізації інформації щодо стану популяцій рідкісних видів трав'яних рослин, що зростають у приміських лісах. Перспективним є порівняння видового складу рослин з різним охоронним статусом байрачних лісів в околицях Запоріжжя, що піддаються більшим рекреаційним навантаженням.

Перелік використаних джерел

1. Определитель высших растений Украины / Д. Н. Доброчаева [и др.]. Киев: Фитосоциоцентр, 1999. 548 с.
2. Тарасов В. В. Флора Дніпропетровської та Запорізької областей. Судинні рослини. Біолого-екологічна характеристика видів. Дніпропетровськ: ДНУ, 2005. 275 с.
3. Екологічний паспорт Запорізької області. ЗОДА, 2020 р.
4. Яковлева-Носарь С. О. Байрак Генералка в рекреаційній системі м. Запоріжжя. *Питання біоіндикації та екології*. 2018. Вип. 23, № 1. С. 3–17.

UDC 634.54, 635.075

**INTRODUCTION OF NEW HAZELNUTS VARIETIES FOR NORTH
STEPPE SUBZONE****Simchenko O.¹, Nazarenko M.¹, Saynteinyac C.²**¹Dnipro State Agrarian and Economic University, Dnipro, Ukraine²INRAE, Clermond-Ferrante, France

A worldwide trend is the rapid growth of hazelnut cultivation areas. Thus, between 2013 and 2020, the total area of hazelnuts plantations worldwide increased by 60%. In recent years, the number of people who consume hazelnuts more or less regularly (mainly in the form of confectionery) has risen rapidly from 200 million to 1 billion, according to FAO. FAO forecasts a doubling of the modern cultivation areas for this nut crop by 2035, as well as an increase in the number of consumers on a regular basis to 2 billion, with a significant increase in the number of people who use hazelnuts in their diet as a food additive, a source of valuable food elements, rather than consuming confectionery products.

At this time, the total area of hazelnut plantations in Ukraine is 1,039 hectares. The total volume of nuts produced is around 2,500 – 3,000 tons, mainly for export (10-15% at most is for domestic consumption). Most hazelnut plantations are located in the Polissia, Forest-Steppe areas, and the key problem of these regions is that lighting is critical for hazelnuts. However, modern varieties of hazelnuts allow to significantly expand the area of cultivation of this crop on account of the area with insufficient precipitation and to introduce the hazelnut plantations in the conditions of the Ukrainian Steppe, which is of great importance in the framework of our project in the Northern Steppe, which our region is referred to.

The purpose of the research was to identify the most productive varieties of hazelnuts for cultivation in the northern part of the Steppe of Ukraine – a region with insufficient precipitation and a harsh continental climate, which was previously considered not quite suitable for planting.

The research was carried out during the period from 2020 to 2021 on the hazelnut plantations of TRANSREZERV LLC in the village of Shulhivka, Dnipropetrovsk region (geographic coordinates were 48°44'36" n.l. 34°23'33" e.l.). The soil is ordinary black soil on loess. The technology of hazelnut cultivation in the experiment corresponded to the generally accepted techniques for the areas of planting in Ukraine. Hazelnut yield was registered through by field harvesting, with the scheme of planting of 4 variants of 10 bushes of each variety. Such varieties as Barselonskiy, Katalonskiy, Kosford, and Galle were studied (planting scheme was 4 × 5 meters (inter bushes × interrow). Trimming was carried out by a semi-intensive method.

Based on the data obtained, it can be concluded that the features (in this case) such as the crown volume and the leaf surface area were important for discrimination of plant architecture by specificity of varieties. Only these features are included in the model, which is evident from the value of the statistical criterion. The introduction of new plant material into a qualitatively different ecological environment can lead to qualitatively new phenomena in plant ontogeny. Extremely uncharacteristic effect is early fruiting with the formation of completely full-fledged hazelnuts already in the first year after planting. From an economic point of view, this effect is not significant, but it is qualitatively new for the biology of this culture. The second such effect was that hazelnut formed an increased number (up to 5-6) of inflorescences with efficient fruiting. Although the nuts were somewhat smaller, this did not significantly affect the quality of the product.

Taking into account the previous analysis, we can say that the use of Barselonskiy varieties may be more promising, from this point of view, the cultivation of the variety Katalonskiy is questionable, and the variety Barselonskiy is unlikely to be advisable for planting. Thus, in terms of yields, the variety Galle is extremely promising for introduction into production in the regions with insufficient precipitation, the yield characteristics of the variety Kosford need additional research, which, probably, can also be promising in general, but is inferior to the Galle variety (possibly, with variation in planting and pruning patterns).

АЛЮМІНІЙ У РОСЛИНАХ РОДИНИ *BRASSICACEAE*¹**А.М. Гапоненко**, студент, здобувач вищої освіти²**Д. Б. Рахметов**, доктор сільськогосподарських наук, завідувач відділу¹**А. В. Сальнікова**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент²**А. М. Гнатюк**, кандидат біологічних наук, ст. науковий співробітник²**М.В. Кулик**, провідний інженер¹Національний університет біоресурсів і природокористування України,
вул. Героїв Оборони, 15, Київ, Україна, 03041²Національний ботанічний сад імені М.М. Гришка НАН України,
вул. Садово-Ботанічна, 1, м. Київ, Україна, 01004

Алюміній (Al) є одним із найпоширеніших металів у земній корі, і його вплив на рослини значною мірою залежить від концентрації, часу впливу, виду, віку, стадії розвитку та умов вирощування рослин. Алюміній входить до складу ґрунтових мінералів, його вміст коливається у досить широких межах, але доступність для рослин залежить від рН ґрунтового розчину. Хімічний процес взаємодії Al у ґрунтах надзвичайно складний і все ще не повністю зрозумілий дослідникам (Bojórquez-Quintal et al., 2017).

Вміст Al вважають лімітуючим фактором, що впливає на ріст і продуктивність рослин, особливо на кислих ґрунтах. При рН нижче 5.5, Al стає розчинним та змінює свою гідроксидну форму $Al(OH)_3$ на різноманітні токсичні форми. Це може спричинити токсичний ефект на чутливі до вмісту Al у ґрунті рослини (пригнічення росту коренів та ураження тканин) (Ofoe et al., 2023). У сучасних умовах відбувається підвищення кислотності ґрунтів внаслідок забруднення навколишнього середовища, використання добрив та меліорантів, кислотних дощів, тощо, що призводить до збільшення кількості токсичних форм алюмінію у ґрунтах. Військові дії на території України є активним забруднюючим чинником, оскільки вибухи ракет, снарядів, робота важкої техніки спричиняє викиди речовин, що здатні перетворюватись на кислоти у ґрунті або викликати кислотні дощі. Зауважимо, що алюмінієві сплави залишаються основним матеріалом в будівництві аерокосмічної техніки, а їх застосування становить приблизно 70 % від загальної кількості матеріалів у

авіаконструюванні. Уламки озброєння із алюмінієм, потрапляючи у ґрунт, можуть виступити у ролі забруднюючої речовини та мігрувати у системі ґрунт-рослина, ґрунт-вода, тощо. Проте іншим джерелом забруднення довкілля алюмінієм є сміття, а саме пакувальні матеріали (контейнери, банки, кришки, ковпачки, фольга побутового призначення, ламінати на основі фольги, тощо) (Bassioni et al., 2012).

Метою нашого дослідження було встановити накопичення Al у рослинах деяких представників родини *Brassicaceae*, що використовуються у сільському господарстві, як сидерати та можуть застосовуватись як фіторемедіанти. Дослідження проведено у 2023 році у м. Київ. Об'єктом дослідження слугували: Гірчиця сарепська «Золотава», Суріпиця озима «Оріана», Гірчиця біла «Сонячна», Ріпак озимий «Горлиця», Тифон «Фітопал», Редька олійна «Кияночка» селекції Національного ботанічного саду імені М.М.Гришка НАН України (НБС). Їх вирощували з насіння як сидерати на ділянці після збору урожаю картоплі. Ґрунт на цій ділянці сірий лісовий деградований внаслідок тривалого сільськогосподарського використання, супіщаний, рН 6,5–7,0. Рослини вирощувались протягом 2 місяців. На час дослідження усі рослини перебували у віргінільному стані. Зразки ґрунту відбирали на контрольній, вільній від дослідних рослин ділянці. Вміст Алюмінію визначали за допомогою оптичного емісійного спектрометра з індуктивно-зв'язаною плазмою (ICP-OES) ICAP 6300 Duo (США).

Зразки рослинної сировини містили 89–91 % вологи і вміст алюмінію у них коливався у межах від 33,04 до 187,3 мг/кг, що свідчить про те, що зелену масу рослин можна використовувати на корм тваринам. Доведено, що сполуки алюмінію впливають на обмін фосфору і вуглецю в організмі тварин, розвиток епітеліальної і сполучної тканин, регенерацію кісткових тканин, пригнічують процеси гліколізу, але надлишок солей алюмінію погіршує засвоєння кальцію. Отримані дані цілком вкладаються у межі, що є у літературі по іншим капустяним (Кузьмінов та ін., 2013). Лише Редька олійна має перевищення, але і такий вміст алюмінію не є найбільшим серед харчових продуктів.

Дослідження ґрунту показало, що вміст алюмінію (5810 мг/кг) у орному шарі є невисоким. Зважаючи на низькі концентрації елемента та близький до нейтрального рН, різниця, у накопиченні цього елемента рослинами в однакових умовах вирощування виявилась суттєвою. Найбільшу кількість

алюмінію накопичила Редька олійна «Кияночка» (2036 мг/кг) – 35 % від його вмісту в ґрунті. Ріпак озимий «Горлиця» виявив найменшу здатність до накопичення цього елемента – 380 мг/кг (близько 7 % від його вмісту у ґрунті).

Всі досліджувані рослини використали у своєму метаболізмі алюміній, але його вміст не перевищив 40 % від запасу у ґрунті. Його вміст у зразках коливається в межах від 300 до понад 2000 мг/кг. Найбільшу здатність до накопичення алюмінію виявила Редька олійна сорту «Кияночка» (2036 мг/кг), але високі рівні напичення показали також Гірчиця сарепська «Золотава» (1239 мг/кг) та Суріпиця озима «Оріана» (1105 мг/кг). Ріпак озимий «Горлиця» накопичив найменшу кількість алюмінію (389 мг/кг).

Отже, усі досліджувані рослини родини *Brassicaceae* використовують алюміній у своєму метаболізмі. В умовах вирощування як сидеральної післяжнивної культури у догенеративному періоді онтогенезу його вміст у надземній частині рослин не перевищував 0,2 % (у перерахунку на абс. суху речовину). Скринінг алюмінію у культурах-сидератах родини *Brassicaceae* виявив його найбільше накопичення у рослинах Редьки олійної «Кияночка».

Перелік використаних джерел

1. Bojórquez-Quintal, E., Escalante-Magaña, C., Echevarría-Machado, I., & Martínez-Estévez, M. (2017). Aluminum, a friend or foe of higher plants in acid soils. *Frontiers in plant science*, 8, 1767.
2. Ofoe, R., Thomas, R. H., Asiedu, S. K., Wang-Pruski, G., Fofana, B., & Abbey, L. (2023). Aluminum in plant: Benefits, toxicity and tolerance mechanisms. *Frontiers in Plant Science*, 13, 1085998.
3. Bassioni, G., Mohammed, F. S., Al Zubaidy, E., & Kobrsi, I. (2012). Risk assessment of using aluminum foil in food preparation. *Int. J. Electrochem. Sci*, 7(5), 4498–4509.
4. Кузьмінов, Б. П., Зазуляк, Т. С., & Харчук, Р. В. (2013). Алюміній як контамінант харчових продуктів. *Проблеми харчування*, (1), 65–68.

УДК: 582.952.8

СУЧАСНИЙ СТАН КОЛЕКЦІЇ *GESNERIACEAE* DUMORT. В ЗАХИЩЕНОМУ ҐРУНТІ БОТАНІЧНОГО САДУ ДНУ

І.Л. Домницька, завідувача навчальною лабораторією тропіків і субтропіків,
А.М. Кабар, к.б.н., директор Ботанічного саду, **Ю.В. Лихолат**, д.б.н.,
професор, завідувач кафедри фізіології та інтродукції рослин, Дніпровський
національний університет імені Олеся Гончара

Колекції Ботанічного саду Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара (ДНУ) слугують моделями для багатьох досліджень з ботаніки, і, перш за все для вивчення екологічних потреб рослин як відкритого, так і захищеного ґрунту. Близько 1000 видів і сортів рослин тропіків і субтропіків вирощуються в теплицях і оранжереї саду для наукових дослідів, озеленення навчальних корпусів університету, реалізації населенню. З них 830 видів і сортів утримується у фондовій оранжереї і розплідницькій теплиці лабораторії тропічних і субтропічних рослин. Одними з найдекоративніших є представники родини *Gesneriaceae* Dumort., кількісний та якісний склад котрих постійно знаходиться в динаміці. З 2007 по 2023 рік мікроклімат оранжереї суттєво змінився за об'єктивних причин, що призвело до втрати одних видів, пристосування інших і введення в колекцію нових рослин, перспективних в даних умовах. Серед геснерієвих такими, в першу, чергу виявилися один вид *Kohleria hirsuta* Regel; чотири види і два сорти з роду *Primulina* Hance.

Об'єкти досліджень – види та внутрішньовидові таксони родини *Gesneriaceae*. Кількісний склад колекції родини, фази розвитку та життєві форми її представників порівнювали з Каталогом (Orpanasenko, V. F., Domnytska, I.L., 2015). За змінами якісного стану рослин спостерігали в фондовій оранжереї та розплідницькій теплиці впродовж 2023 року. Температуру даних приміщень вимірювали побутовими термометрами. Систематику визначали за класифікацією APG IV (Chase, M. W., 2016).

За період з 2007 по 2023 екологічний мікроклімат фондової оранжереї зазнав значних змін (особливо в плані освітлення та опалення). Лише з травня (+17,44°C) по вересень (+19,84°C) середньомісячні температури в оранжереї і теплиці сягають показників, більш-менш придатних для життя тропічних рослин. Частково це призвело до зменшення кількості таксонів з багатьох родин. На даний момент колекція *Gesneriaceae* нараховує 13 родів, близько 30

видів та 200 внутрішньовидових таксонів, у тому числі сортів і гібридів. Рід *Achimenes* Pers: 4 види, 3 сорти, 4 садових форми. Найбільш стійкий серед них – *Achimenes coccinea* DC., цвіте в зимовий період. *Aeschynanthus longicaulis* Wall. ex R. Br. і *Aeschynanthus x splendidus* Lem. в задовільному стані. *Alsobia diantiflora* (H.E. Moore et R.G. Wilson) Wiehler відновлена в колекції з 2021 року. *Columnnea microcalyx* Hanst. ‘*Superba*’ і *C. sanguinea* (Pers.) Hanst. погано перенесли період без опалення (2023 рік, листопад, середня температура +9,38°C), відновлюються з живців власної репродукції. *Episcia cupreata* Hanst. – дві садових форми в задовільному стані. *Kohleria amabilis* (Planch et Linden) Fritsch var. *bogotensis* (G. Nicholson) LP. Kvist et L.E. Skog та *K. hybrida* (*Scyadotydaea Hybriden*) вперше за всі роки спостережень (з 1997) постраждали від низьких температур, відновлюються з живців і ризом. *K. hirsuta* єдина серед колерій витримала, цвіте з грудня 2023 року. *Nematanthus hybridum* hort. ‘*Tropicana*’ та *N. wettsteinii* (Fritsch.) H.E. Moore Н. в задовільному вигляді. *Paliavana prasinata* (Ker.-Gawl.) Benth et Hook. – зустрічається тільки в колекціях ботанічних садів – в доброму стані. *Streptocarpus rexii* Lindl. (деякі автори об’єднують з ними рід *Saintpaulia* H. Wendl, Domnytska, I.L., 2022/05), інші види і сорти в задовільному стані. Види роду *Sinningia* Ness в стані повного спокою толерантні до низьких температур. Найбільш витривалими і відтак перспективними зарекомендували себе на даний момент 4 види і 2 сорти роду *Primulina*, серед яких відмінний стан і рясне цвітіння кілька раз на рік у *P. linearifolia* (W.T. Wang) Yin Z. Wang і cv. ‘*Chastity*’. Щороку цвітуть 15 видів, 52 сорти, садові форми та гібриди.

Таким чином, колекція *Gesneriaceae* нараховує на даний момент 13 родів, близько 30 видів та 200 внутрішньовидових таксонів. В найкращому стані серед них знаходяться давно відома *Kohleria hirsuta* і види та сорти сучасної інтродукції, зокрема *Primulina linearifolia* і cv. ‘*Chastity*’, можливо далі підбирати для інтродукції нові види і сорти даного роду. Добре адаптовані *Paliavana prasinata* і представники роду *Sinningia*. Для інших видів треба використовувати речовини-адаптогени.

Перелік використаних джерел

1. 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. <https://doi.org/10.1111/boj.12385>
2. Domnytska, I., Kabar, A., Lykholat, T., Sushchenko, I., Hudimov M., Biologically useful properties representatives of the genus *Ficus* L. in the Botanical garden DNU, VIII International Scientific and Practical Conference ‘Distance Learning in Universities and Modern Problems’, Budapest, Hungary, November, 07-10, 2023, 25 –31.
 3. Domnytska, I.L., Didur, O.O., Naumova, T.O. Lykholat Y.V., (2022/05) 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
 4. Domnytska, I.L., Lykholat Y.V., Naumova, T.O., Boroday E.S., (2022) Comparison of rosulate and short-stemmed species of *Gesneriaceae* Dumort., introduced into the Botanical Garden of Oles Honchar Dnipro National University / Issues of steppe forestry and forest reclamation of lands, Dnipro, V. 51, 63 –71.
 5. 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, Dnepropetrovsk, Lira. 191–197.

УДК 581.522.580.006(477.41)

ПОШИРЕННЯ ІНВАЗІЙНИХ ВИДІВ РОСЛИН В ДЕНДРОПАРКУ

«ОЛЕКСАНДРІЯ» НАН УКРАЇНИ

Ю.В. Дорошенко, провідний інженер

Інвазійні чужорідні організми є однією з найбільших загроз для біорізноманіття. Надзвичайно важлива роль у вивченні та контролі над інвазійними організмами належить ботанічним установам, в зв'язку з чим Постійний комітет Бернської конвенції прийняв у 2011 р. окремий Кодекс поведінки для ботанічних садів Європи по інвазійним чужорідним видам. Аналогічні Кодекси були прийняті багатьма країнами Європи, в тому числі і Україною [1]. Спонтанна фракція адвентивної флори Україні складає понад 830 видів судинних рослин [5].

Моніторинг інвазійних організмів, в тому числі і фітоінвазій, є одним з центральних питань наукової тематики дендропарку «Олександрія» НАН України. Упродовж 2017-2022 рр. була проведена інвентаризація трав'янистого покриву дендропарку, в тому числі його інвазійної складової. Флористичні обстеження території парку проводили маршрутним методом. З метою подальшого моніторингу швидкості розповсюдження видів, відмічали номери кварталів, де вид було зафіксовано.

Найбільшу загрозу для біорізноманіття дендропарку «Олександрія» становить група видів адвентивних рослин: *Ambrosia artemisifolia* L., *Asclepias syriaca* L., *Impatiens parviflora* DC., які швидко поширюються і негативно впливають на видовий склад і структуру рослинних угруповань, створюючи загрозу існуванню аборигенних видів рослин.

Ambrosia artemisifolia – вид північноамериканського походження, кенофіт. В Європу (Німеччина) була завезена у 1863 р. разом із насінням конюшини, тепер вид відомий на всіх континентах світу. В Україні, як лікарська рослина, культивувався з 1914 р. (ст. Кудашівка Дніпропетровської обл.), звідки він ймовірно, поширився переважно в межах степової зони країни. Перше спонтанне занесення в Києві (Правобережний Лісостеп) зафіксовано у 1925 р., подальше розповсюдження в інші регіони відбувалося неодноразово східним і західним шляхами міграції виду [5]. Це ценофобний вид, який швидко поширюється і використовує ресурси довкілля значно ефективніше, ніж інші рослини. Він є надмірним споживачем вологи та поживних речовин, змінює світловий режим, збіднює ґрунт, має алелопатичні властивості, в наслідок чого стає домінантом і витісняє природні види рослин. Розмножується і розповсюджується насінням, продукує 30–40 тисяч насінин, а деякі екземпляри до 100 тисяч. Насіння зберігає життєздатність в ґрунті до 40 років. Рослина також має серйозніший вплив на людину, викликаючи сильну алергічну реакцію.

Поодинокі екземпляри *Ambrosia artemisifolia*, вперше були виявлені на території дендропарку у 2009 р. в кварталі № 17 поблизу Центрального входу [2]. У 2022 році цей вид нами зафіксовано у 5 кварталах (10, 17, 18, 29, 30).

Asclepias syriaca – вид північноамериканського походження, кенофіт. В Україну був завезений в середині 60-х років ХХ ст. з метою вивчення можливостей виробництва природного каучуку, що пояснюється наявністю у складі клітинного соку відповідних смол. Проте, за результатами досліджень,

вид виявився неперспективним в технологічному відношенні через низьку якість каучуку та високу вартість виробництва [4]. Вид невибагливий до ґрунтів, відрізняється високою зимостійкістю, переносить тривалі посухи в літній період, стійкий до затінення. Виступає домінантом, витісняючи аборигенні види. Незважаючи на певні позитивні характеристики, у XXI ст. *Asclepias syriaca* в Україні відзначається як бур'ян, який активно знищується із 2010 р. [4]. Причиною інтенсивного розмноження рослини в Україні є висока насіннева продуктивність, одна рослина здатна формувати 4000–10000 насінин, а також розмножується вегетативним шляхом: кореневищами та кореневими паростками. Боротьба з рослинами виду в Україні ускладнюється у зв'язку з тим, що вони використовуються як медоносна культура. На території дендропарку «Олександрія» *Asclepias syriaca* поодиноким був зафіксований у 2013 р. у культурфітоценозі кварталу 20, куди, за нашим припущенням, був занесений із ґрунтом при його формуванні, а вже у 2022 р. він поширився ще у 3 кварталах у Східній частині дендропарку (14, 16, 18).

Impatiens parviflora – вид центральноазійського походження, кенофіт. В Європі (Швейцарія) вид відомий у культурі з 1831 р., в Україні культивовані рослини зафіксовано у 1895 р. у Дублянах Львівської обл., а здичавілі – 1908 р. у Львові та Карпатах [7]. Віддає перевагу багатим на поживні речовини і добре аерованим ґрунтам, але може рости й на доволі бідних, внаслідок ранньої масової появи, може змінювати режим освітлення [6]. Вид легко запилюється комахами, має істотну насінневу продуктивність – до 10000 насінин на одну рослину, ранні та довготривалі строки появи сходів і плодоношення. Завдяки цим факторам, *Impatiens parviflora* створює дуже щільні зарості, й за наявності великого обсягу біомаси в місцях його поширення, змінює кліматичний мікрорежим, що призводить до трансформації видового складу трав'яної флори [5].

В «Акті про взяття на інвентаризаційний облік трав'янистих рослин дендрозаповідника «Олександрія» АН УРСР» за 1977 р. *Impatiens parviflora* не наведено, а за даними С. Галкіна, Н. Дойко (2012) вид вже утворює суцільні масиви на території дендропарку [2], тобто рік занесення його достеменно невідомий. За даними «Каталогу трав'янистих рослин дендрологічного парку «Олександрія» НАН України (2013) вид наведено у 20 кварталах [3], а за даними інвентаризації 2022 р., рослини виду виявлено ще у 2 кварталах (30, 31).

Таким чином, встановлено, що упродовж 13 років *Ambrosia artemisifolia*, *Asclepias syriaca* поширились від одного до п'яти кварталів, а *Impatiens parviflora* створив суцільні масиви у 22 із 31 кварталів дендропарку, тому поширення цих інвазійних видів становить небезпеку для аборигенної рослинності дендропарку.

Перелік використаних джерел

1. Бурда Р.І., Приходько С.А., Куземко А.А., Багрікова Н.О. Кодекс поведінки ботанічних садів та дендропарків України щодо інвазійних чужорідних видів. Київ – Донецьк, 2014. 9 с.
2. Галкін С.І., Дойко Н.М. Адвентивна фракція трав'янистої рослинності дендропарку «Олександрія» НАН України. Динаміка змін. Інтродукція рослин, 2012. №1. С. 94–104.
3. Каталог трав'янистих рослин дендрологічного парку «Олександрія» НАН України: Довідник посібник / За ред. С.І. Галкіна. Біла Церква, 2013. 16 с.
4. Поспєлова Г.Д., Коваленко Н.П. Нечипоренко Н.І. Ваточник сирійський як інвазійний вид в агроценозах України. Харків, 2023. С.123–127.
5. Протопова І.І., Мосякін С.Л., Шевера М.В. Фітоінвазії в Україні як загроза біорізноманіттю: сучасний стан і завдання на майбутнє. К.: Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, 2002. 32 с.
6. Протопова В.В., Шевера М.В., Чорней І.І., Токарюк А.І., Буджак В.В., Коржан К.В. Види трансформери у флорі Буковинського Передкарпаття. Український ботанічний журнал, 2010. Т.67. №6. С. 852–864.
7. Протопова В.В. Адвентивні рослини Лісостепу та Степу України. К.: Наук. думка, 1973. 192 с.

УДК 581.522.4

ЕКОЛОГІЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ІНТРОДУЦЕНТІВ РОДУ *VIBURNUM* L. В УМОВАХ БОТАНІЧНОГО САДУ ДНУ

І.О. Зайцева, д-р біол. наук, професор, **М.П. Швець**, здобувач ступеня бакалавр,
Л.І. Філь, завідувач лабораторії дендрології ботанічного саду ДНУ
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара
49010, м. Дніпро, просп. Гагаріна, 72

Інтродукція деревно-чагарникових рослин пов'язана із залученням рослин з інших ботаніко-географічних областей і природно-кліматичних зон з

метою розширення асортименту декоративних видів і сортів та створення стійких насаджень з високими естетичними якостями. Для практичного вирішення цих завдань необхідне попереднє проведення аналізу успішності інтродукційних випробувань найбільш цінних у декоративному та господарському відношенні видів. Зокрема, потребує більш детального вивчення родовий комплекс *Viburnum* L. (Калина), представлений переважно ксеромезофітними видами, в умовах інтродукційного регіону – Степового Придніпров'я, який характеризується континентальністю та посушливістю клімату. Родовий комплекс нараховує близько 225 видів, які розповсюджені у помірній і субтропічній зонах Євразії та Північної Америки. Завдяки великій різноманітності екологічних та едафічних умов природного зростання, та високим декоративним якостям представники роду *Viburnum* L. ціняться як одні із найкращих декоративних елементів для озеленення та використання у ландшафтному дизайні. За даними наукових видань (Дендрофлора України, 2005) у дендрологічних насадженнях ботанічних садів і дендропарків України культивуються 18 видів калин, що належать до 5 секцій – *Lantana* Spach, *Lentago* (Raf.) DC., *Tinus* Max. ex Rehd., *Odontotinus* Rehd., *Opulus* DC.

Аналіз процесу інтродукції калин у ботанічному саду ДНУ проводили на рівні видових таксонів, без урахування форм і сортів, що дозволяє встановити певні закономірності адаптації та екологічний потенціал інтродуцентів в залежності від екологічних умов їх природних ареалів.

Сучасний склад колекції роду *Viburnum* L. нараховує 11 видів, з них 2 види гібридного походження, які є новими цінними декоративними видами, що на сьогодні користуються великою популярністю в аматорів декоративного садівництва. Калина боднантенська *V. x bodnantense* Aberc ex Stearn (гібрид *V. fragrans* x *V. grandiflorum*, в колекції з 2005 р.) та калина Джуді *V. x juddii* Rehder (гібрид *V. carlesii* x *V. bitchiuense*, в колекції з 2012 р.) відрізняються найбільш раннім цвітінням, як і їх батьківські форми китайського походження – *V. carlsii* Hemsl. (в колекції з 2012 р.) та калина запашна *V. fragrans* Bunge (в колекції з 2005 р.), яка взагалі вважається зимовоквітучим видом, в залежності від району культивування. Із останніх нових надходжень в колекцію можна також назвати калину складчасту *V. plicatum* Thunb. (в колекції з 2008 р.), що походить з Центрального Китаю і Японії.

Основа колекції роду *Viburnum* L. була закладена у ботанічному саду ДНУ у 50-х роках минулого століття такими видами: *V. opulus* L., *V. sargentiana* Koehne,

V. trilobium Marsh. (секція *Opulus* DC.); *V. lantana* L., *V. rhytidophyllum* Hemsl. (секція *Lantana* Spach.); *V. lentago* L., *V. prunifolium* L. (секція *Lentago* (Raf.) DC.). Аналіз інтродукції калин в період з 1955 року дозволив дати попередню оцінку стійкості представників роду в умовах Степового Придніпров'я. В період з 1955 по 1965 рік було висаджено 25 екземплярів цих видів, до 1994 року випало 4 види (*V. sargentiana*, *V. rhytidophyllum*, *V. lentago*, *V. trilobium*). Можливою причиною зниження видового складу колекції були кліматичні особливості – недостатня кількість вологи та дефіцит опадів. У 90-х роках виявилися в колекції тільки 3 види. Два з них є аборигенними для Степового Придніпров'я – *V. opulus* L. і *V. lantana* L., що пояснює їх високу пристосованість, а також північноамериканський вид калина сливолиста *V. prunifolium* L. Природний ареал цього виду знаходиться в Атлантичній мусонній кліматичній області субтропічної зони Північної Америки. Єдиний екземпляр калини сливолистої, висаджений у 1954 р., дотепер зростає у ботанічному саду, що свідчить про його високу стійкість та можливість залучення в культуру інтродуцентів з даної природно-кліматичної області в умови степової зони України.

Щодо інших видів калин, то вони виявилися недостатньо стійкими в умовах посушливого клімату даного району інтродукції і випали з колекції впродовж 20-30 років, що в цілому узгоджується з їх екологічними характеристиками як ксеромезофітів. Природні ареали цих видів пов'язані із більш зволженими, а у деяких випадках і більш теплими районами порівняно з районом інтродукції.

Так, *V. rhytidophyllum* Hemsl. походить з Центрально-Азіатської кліматичної області субтропічної зони та Континентальної кліматичної області помірної зони Китаю. Зважаючи на це, нещодавно введений у колекцію вид японо-китайської флори *V. plicatum* Thunb., який природно зростає в умовах більшої зволоженості у Мусонній кліматичній області субтропічної зони, може виявитися мало стійким у Степу України (Континентальній кліматичній області помірної зони Європи).

Північноамериканські види *V. lentago* L. і *V. trilobium* Marsh. природно зростають як в умовах континентального клімату помірної (*V. lentago* L., *V. trilobium* Marsh.) та субтропічної (*V. trilobium* Marsh.) зони, так і мусонного клімату Атлантичної області субтропічної зони (*V. lentago* L., *V. trilobium* Marsh.). Зважаючи на те, що вид *V. prunifolium* L., що природно зростає в аналогічних умовах зволоження, показав високу стійкість в районі інтродукції, можна прогнозувати розвиток адаптивних властивостей *V. lentago* L. і *V. trilobium* Marsh. при подальших інтродукційних дослідженнях. Такі ж припущення можна зробити

і щодо виду *V. sargentiana* Koehne, який походить із Східно-Сибірської та Мусонної кліматичних областей помірної зони.

З метою подальших інтродукційних випробувань види *V. rhytidophyllum* Hemsl., *V. lentago* L. і *V. trilobium* Marsh. були відновлені в колекції у 2005-2010 рр., і нещодавно колекція була доповнена видом *V. sargentiana* Koehne.

Таким чином, порівняльний аналіз природно-кліматичних умов районів природного зростання та району інтродукції дозволяє прогнозувати стійкість інтродуцентів, успішність їх інтродукційних випробувань та залучення дендрологічних ресурсів, зокрема такого численного родового комплексу як *Viburnum* L., в культуру у районах степової зони України.

УДК 631.524:502.75

ІНТРОДУКЦІЙНІ МЕТОДИ ЗБЕРЕЖЕННЯ РАРИТЕТНИХ РОСЛИН У ДЕНДРОПАРКУ «ОЛЕКСАНДРІЯ»

Л.В. Калашнікова, к.б.н., с.н.с., **Ю.В. Дорошенко**, пров. інженер

Державний дендрологічний парк «Олександрія» НАНУ

м. Біла Церква, Київська обл., 09113, Україна

Інтродукція рослин у дендропарку «Олександрія» здійснюється із початку ХІХ ст., коли власниця парку графиня О. Браницька почала завозити рослини з різних куточків світу і перетворила природні лісостепові ділянки на пейзажні композиції ландшафтного парку, а садівники Мюффо, Станге, Бертецький, Вітт, Єнс висадили у масиві природної діброви близько 600 видів та форм завезених рослин, чимало з яких ростуть і нині і є найстарішими в Україні [1, 2].

На теперішній час зібрано колекційно-експозиційний комплекс, який нараховує 1548 таксонів деревних рослин (інвентаризація 2022 р.) і 803 таксони трав'яних рослин (інвентаризація 2013 р.), якому у 2002 році надано статус національного надбаня України.

Раритетна фракція деревних рослин складала на 2022 рік 190 таксонів, з них інтродуцентів – 170, автохтонів – 20. Трав'яних раритетних таксонів у 2023 р. нараховано 145, з них інтродукованих – 73, природних – 75. Більша частка

трав'яної раритетної фракції проходить інтродукційне випробування із 2005 р. на колекційно-експозиційній ділянці рідкісних рослин.

За період формування колекційної ділянки з 2005 по 2023 рр., у зв'язку із змінами кліматичних умов і, як слідство, умов зростання, з раритетного флорофонду втрачено 20 таксонів, тобто збереженість колекції упродовж майже 20 років складала 80 %, що свідчить про ефективність і перспективність методу культивування багатьох раритетних таксонів у дендропарку.

Аналіз тривалості вирощування інтродукованих раритетних рослин в умовах дендропарку показав, що із висаджених зразків на початку формування колекційної ділянки, майже за двадцятирічний період, зберіглося 55 %.

За екологічними параметрами колекційні рослини зберігаються на відкритій колекційній ділянці майже в однакових умовах, тому в умовах ксерофітизації клімату краще тут себе почувають рослини ксерофітної групи. Низькі показники успішності інтродукції мали такі ценоморфи, як петрофанти – рослини гірського поясу або приурочені до крейдяних та вапнякових відслонень, мезофіти з вузькою еколого-ценотичною амплітудою: *Vupleurum ranunculoides* L., *Leontopodium alpinum* Cass., *Jurinea talievii* Klokov, *Lunaria rediviva* L., *Biscutella laevigata* L., *Helianthemum canum* (L.) Hornem., *Globularia trichosantha* Mey, *Androsace koso-polijanskii* Ovcz., *Anemone narcissiflora* L., більшість з них продукували насіння і трималися у культурі від 5 до 8 років, а *Dryas octopetala* L. – 15 років, відмирання цих видів спостерігали в останні п'ять років.

Перспективним в інтродукції раритетних видів виявився метод збереження рослин в інтродукційній популяції, які формувалися на базі невеликої кількості особин: *Allium ursinum* L., *Allium denudatum* Redoute, *Asphodeline lutea* Rchb., *Asphodeline taurica* (Pall.) Endl., *Delphinium elatum* L., *Dictamnus albus* L., *Festuca pallens* Host., *Iris sibirica* L., *Tulipa biflora* Pall., *Scopolia carniolica* Jacq., *Cerastium biebersteinii* DC., *Euonymus nanus* Bieb., *Cytisus podolicus* Blocki, *Cytisus austriacus* L. var. *rochelii* (Wierzb.) Cristof., *Cerasus klokovii* Sobko, *Prunus tenella* Batsch, *Staphylea pinnata* L., *Spiraea media* Schmidt ssp. *polonica* (Blocki) Dost. Вони мають різну ступінь репрезентативності в експозиціях дендропарку і більшість з них розмножуються в інтродукційних умовах вегетативним шляхом.

Таким чином, збереження генофонду раритетних рослин шляхом інтродукції може здійснюватися як на видовому так і популяційному рівнях з

використанням різних методів і цей підхід в стратегії дендропарку є виправданим.

Перелік використаних джерел

1. Галкін Сергій Парк «Олександрія». Історія та сучасність. Біла Церква, 2013. 103 с.
2. Дерий И.Г. Дендрологический парк «Александрия». Бюллетень ГБС, 1958. Вып. 30. С. 10–16.

УДК 582.711.712(477.20)

ЕКОЛОГО-БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ *ROSA MULTIFLORA* Thunb. В УМОВАХ БОТАНІЧНОГО САДУ ІМ. АКАД. О. В. ФОМІНА

А.Ю. Фукаляк, провідний біолог

Ботанічний сад ім. акад. О. В. Фоміна, ННЦ «Інститут біології та медицини»
Київський національний університет імені Тараса Шевченка,
вул. Симона Петлюри, 1, м. Київ, 01032, Україна

Правильно організовані зелені насадження є основою створення сприятливих умов для життя людей і є важливою частиною благоустрою міст та інших населених пунктів і здатні задовольнити санітарно-гігієнічні, рекреаційні, естетичні потреби.

На сучасному етапі розвитку благоустрою міст та інших територій все більшу роль надають озелененню і для цього широко використовують деревні рослини та багаторічні кущі, адже саме ці рослини є основою штучно створених біоценозів і підтримують їхню життєздатність. Зважаючи на постійне зростання антропогенних негативних впливів на довкілля, нестійкі і мінливі погодні умови та глобальні зміни клімату впливає необхідність використання для потреб озеленення рослин, що здатні успішно витримувати несприятливі умови. До когорти таких рослин належать і шипшини. Це, здебільшого, витривалі і невибагливі рослини, здавна відомі своєю декоративністю. На відміну від троянд шипшини не потребують більшості агротехнічних заходів при догляді і здатні швидко адаптуватись до нових умов.

В Ботанічному саду ім. акад. О. В. Фоміна міститься досить чисельна колекція шипшин, що налічує понад 50 таксономічних одиниць. Серед

колекційного фонду Саду представлені рідкісні та зникаючі шипшини флори України та різних куточків світу. Але частина видів шипшин та їхніх форм нашої колекції мають широке розповсюдження в світі у якості рослин для декоративного озеленення і одним з таких видів є *Rosa multiflora* Thunb. (Шипшина багатоквіткова), що входить до секції *Synstylae* DC. (Хржановський, 1958).

Природним ареалом *Rosa multiflora* є далекосхідні країни Азії: Японія, Корейський півострів, південно-східний Китай та острів Тайвань. Зазвичай цей вид шипшин зростає на узліссях, схилах, берегах річок, серед чагарникових заростей, нерідко зустрічаються в гірських районах на висотах від 300 до 2000 м н. р. м.

В колекцію Ботанічного саду *Rosa multiflora* увійшла в 1962 р. Насіння, з якого згодом було отримано сіянці шипшини, було передано з Польщі. В експозиції дендрарію Саду представлено два багаторічних екземпляри. Час від часу проводяться їх формувальні та санітарні обрізки.

Дослідження колекційних *R. multiflora*, що ростуть в експозиціях Саду, ми проводили за допомогою фенологічних спостережень за методикою П. І. Лапіна (Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР, 1975). Для визначення посухо- та зимостійкості було використано методику М. А. Кохно, О. М. Курдюк (Теоретические основы и опыт интродукции древесных растений в Украине, 1994).

Проаналізувавши результати фенологічних спостережень, проведених у 2011–2023 рр. нами було встановлено, що вегетаційний період *R. multiflora* в умовах Саду починався у березні і тривав до жовтня (189–226 днів). Початок фази квітування спостерігався в середині червня. Тривалість квітування становить 11–19 днів. Дозрівання плодів спостерігали з початку вересня. Осіннє забарвлення листків у жовтий колір розпочиналось з кінця вересня. Період листопаду припадав на кінець жовтня чи початок листопаду. Зимостійкість *R. multiflora* у роки спостережень оцінено в I–II бали, тобто в окремі роки підмерзали кінці однорічних пагонів. Досліджувані шипшини добре витримували посушливі періоди (4–5 балів). Під час спостережень впродовж вищезгаданого періоду не було виявлено ушкоджень *R. multiflora* шкідниками та хворобами.

В експозиціях Саду *R. multiflora* сягає 2,5–3,5 м, а деякі пагони мають довжину понад 4 м., проекція крони 2,5×4,0 м. Шипшина багатоквіткова це

досить великий напівлистопадний кущ з довгими виткими пагонами з зеленим, червонувато-зеленим або коричневим забарвлення кори. Молоді пагони зеленого кольору, гладенькі або іноді опушені. Старіші пагони мають коричневу шорстку кору, на якій містяться гачкоподібні пласкі зігнуті колючки, що розміщуються здебільшого попарно або розсіяні окремо по поверхні кори стовбурів. Листки складні, довжиною 4–10 см, на яких розміщено 5–7 (3–9) блискучих зелених листочків з зубчастим контуром, що опушені зісподу та гладенькі зверху. Квітки дрібні, 1,5–2 см у діаметрі, п'ятипелюсткові, чисельно розмішені в щитках, мають білий або блідо-рожевий колір пелюсток. Плоди гладенькі, глянцеві, мають еліптичну форму, до 0,5 см у діаметрі, при досяганні набувають темно-червоного кольору, не опадають і до весни зберігають декоративність. Протягом багатьох років поспіль в умовах Саду шипшина багатоквітова щорічно стабільно плодоносить.

Згідно даних, що збиралися впродовж багатьох років спостережень за фенологічними фазами розвитку шипшини багатоквіткової в умовах Саду та досвіду розмноження та догляду за даним видом, ми дійшли висновку про актуальність більш ширшого залучення шипшини багатоквіткової в ландшафтному озелененні міст та інших територій де спостерігається вплив несприятливих факторів антропогенного походження. Шипшини цього виду підходять для декоративного озеленення у вигляді окремо розміщених кущів чи груп, а при наявності штучних чи природних опор – у вертикальному озелененні. Також варто зазначити кілька цінних, на нашу думку, ознак *R. multiflora*: рясне пізнє квітування, приємний і сильний аромат квіток, декоративність плодів, здатність легко переносити формувальні стрижки і не потребувати підживлення добривами. Це досить витривалі до несприятливих умов довкілля рослини, невибагливі до ґрунтів, стійкі до хвороб та шкідників. Ми рекомендуємо більш ширше використовувати ці невибагливі і водночас декоративні шипшини в озелененні на всій території України.

**РОЗДІЛ 4 ЕКОЛОГО-БІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ЗЕЛЕНОГО БУДІВНИЦТВА,
РЕКОНСТРУКЦІЯ ПАРКІВ І НАСАДЖЕНЬ РЕКРЕАЦІЙНИХ ЗОН МІСТА**

УДК 712.4

**ДЕРЕВНІ РОСЛИНИ В ОЗЕЛЕНЕННІ БІБЛІОСКВЕРА М. ЧЕРНІВЦІ
ЧЕРНІВЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Я.В. Гончаренко, к. б. н., доцент

Харківський національний університет міського господарства ім. О. М.

Бекетова

вул. Маршала Бажанова, 17 м. Харків, 61002, Україна

Сьогодні кожен житель України потребує покращення свого психо-емоційного стану. Саме озеленені ділянки можуть виконувати таку терапевтичну функцію. Прикладом можуть слугувати бібліосквери, або їх ще називають бібліозупинки. Вони покликані сприяти популяризації бібліотек і перетворення територій на сучасні привабливі центри із надання соціокультурних послуг.

Об'єктом дослідження було обрано територію бібліоскверу при Центральній міській бібліотеці в м. Чернівці Чернівецької області. Його було відкрито у березні 2015 року [1]. Під час проведення досліджень для фіксації сучасного стану використано метод маршрутних екскурсій. Інвентаризацію проведено згідно із загальноприйнятою Інструкцією з інвентаризації зелених насаджень у населених пунктах України [2].

Проведені упродовж квітня-вересня 2023 року дослідження дозволили визначити, що бібліосквер займає площу в 972,86 кв. м. У ньому в наявності три колові дерев'яні лави, дві з яких розташовані навколо дерев, дві бетонні урни для сміття. Інформаційний стенд, який складається із частини для оголошень і чотирьох полиць, що повинні слугувати для зберігання книг.

Інвентаризація показала, що для озеленення бібліоскверу використано 8 видів *Magnoliophyta*, які належать до 6 родин. Родина *Sapindaceae* представлена *Acer campestre* 'Nanum' і *Acer pseudoplatanus* L. Родина *Rosaceae* також містить два представники: *Spiraea* × *vanhouttei* (Briot) Zabel і *Prunus avium* L. Інші родини включають лише по одному виду: *Hydrangeaceae* – *Philadelphus*

coronarius L., *Betulaceae* – *Betula pendula* Roth, *Fabaceae* – *Robinia pseudoacacia* L. *Juglandaceae* – *Juglans regia* L. Усі рослини мають добрий санітарний стан.

Бібліосквер оточений із усіх боків мішаним живоплотом висотою 0,9 м за участю *Acer campestre* 'Nanum', *Spiraea* × *vanhouttei*, *Philadelphus coronarius*. Більшу частину року цей живопліт є декоративно-листяним, але наприкінці весни і на початку літа, під час квітання *Spiraea* × *vanhouttei* і *Philadelphus coronarius* набуває більш декоративного вигляду. Декоративно-листяними є такі види: три екземпляри *Juglans regia*; два екземпляри *Betula pendula*; один екземпляр *Acer pseudoplatanus*. Декоративне квітання мають два екземпляри *Prunus avium* і *Robinia pseudoacacia*. Перший вид також має й декоративне плодоношення. Наявний асортимент потребує удосконалення. У першу чергу це пов'язано із тим, що *Betula pendula* і *Juglans regia* є визнаними алергенами. Усі таксони є медодайними і під час квітання приваблюють комах, що також є негативним фактором для комфорту людини. Крім цього, кістянки *Prunus avium* після досягання обпадають, починаються процеси бродіння, що призводить до появи специфічного аромату, який негативно впливає на стан комфорту людей. Цей аромат приваблює комах і птахів, а останні є фактором, який призводить до забруднення території. Таким чином, оновлення асортименту рослин необхідно проводити відповідно до специфічного функціонального призначення бібліоскверу.

Перелік використаних джерел

1. Бібліотека «просто неба» з'явилась у Чернівцях [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://acc.cv.ua/>
2. Інструкція з інвентаризації зелених насаджень у населених пунктах України [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0182-02#Text>

ПЕРСПЕКТИВНИЙ СПИСОК БУЗКІВ ДЛЯ ВИКОРИСТАННЯ В ОЗЕЛЕНЕННІ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Н.М. Дойко, канд. біол., наук, ст. наук. сп., Л.М. Кривдюк, пров. інж.

Державний дендрологічний парк «Олександрія» НАН України

м. Біла Церква – 13, Київська область, Україна, 09113

Упродовж останніх десятиліть, незважаючи на вагоме розширення асортименту дерев та кущів у садових центрах України за рахунок зарубіжних надходжень, на нашу думку, у міському озелененні, все ж таки не вистачає яскравих барв. виправити це можна за рахунок залучення до озеленення більшої кількості гарноквітучих рослин.

Під час добору садивного матеріалу для ландшафтного проектування великого практичного значення набувають не лише декоративні якості дерев і кущів (величина, форма, забарвлення), газостійкість, фітонцидні властивості, сезонний цикл життєдіяльності рослин, а й їх відповідність кліматичним умовам регіону.

Кущі різних видів бузку можна висаджувати у різноманітних екотопах міста (О.О. Лаптев, 1998), а саме: міських парках, садах, скверах, житлових масивах сучасної та старої забудови; завдяки високій газостійкості бузки можна висаджувати на територіях промислових підприємств та вздовж автотранспортних систем міста. Більшість бузків мають мичкувату, добре розгалужену кореневу систему, тому доцільно їх висаджувати в екотопах яружно-балкових систем і природних відшарувань для закріплення схилів – важливо, що у разі використання сортових бузків – матеріал повинен бути кореневласним.

Запроектовані нами види роду *Syringa* мають високі декоративні якості: форма крони, листя, суцвіття, квітки та високі фітонцидні властивості та дуже цінуються за ароматність і духмяність.

За відношенням до світла бузки належать до геліофітів (Гл) та семігеліофітів (Сг); за відношенням до вологи – мезофіти та гігромезофіти (*).

За розміром куща ми поділили їх на 2 групи (О.А. Калініченко, 2003): 1 – кущі I величини (завв. понад 3 м): *Syringa* × *chinensis* Willd. (Гл), *Syringa* × *chinensis* ‘Duplex’ (Гл), *Syringa emodi* Wall. ex Royle (Гл), *Syringa josikaea*

J.Jacq. ex Rchb.* (СГ), *Syringa komarowii* C.K.Schneid. (ГЛ), *Syringa oblata* Lindl. (ГЛ), *Syringa oblata* 'Duplex' Rehd. (ГЛ), *Syringa reticulata* subsp. *amurensis* (Rupr.) P.S.Green & M.C.Chang* (СГ), *Syringa tomentella* subsp. *sweginzowii* (Koehne et Lingelsh.) Jin Y.Chen et D.Y.Hong (ГЛ), *Syringa villosa* Vahl (СГ), *Syringa villosa* Vahl subsp. *wolfii* (С.К.) Jin.Y.Chen & D.Y.Hong (ГЛ), *Syringa vulgaris* L.* (ГЛ), та його сорти ('Aucubafolia', 'Belle de Nancy', 'Bogdan Khmelnytsky', 'Büffon', 'Capitene Baltet'*, 'Charles Joly'*, 'Charles X', 'Condorcet', 'Congo', 'Emile Lemoine', 'Herman Eilers', 'Hiawatha', 'Hugo de Vries', 'Hugo Koster', 'Katherine Havemeyer', 'Krasavitzza Moskvyy', 'Lemoinei', 'Leon Gambetta', 'Ludvig Spaeth', 'Marechal Foch', 'Marie Legraye'*, 'Maximowiczii', 'Michel Buchner', 'M-me Antoine Buchner', 'M-me Casimir Perier', 'M-me Florent Stepman', 'M-me Lemoine'*, 'Mont Blanc'*, 'Mrs. Edwig Harding'*, 'Necker'*, 'Night', 'Ogni Donbassa', 'Perle von Teltow'*, 'President Grevy', 'Primerose', 'Princesse Clementine'*, 'Reaumur'*, 'Sensation'*, 'Sinai dunken-lila', 'Taras Bulba', 'Vestale').

2 – кущі II величини (завв. 1–3 м); *Syringa persica* L. (ГЛ), *Syringa* × *prestoniae* McKelvey (ГЛ), *Syringa* × *prestoniae* McKelvey 'Menuet' (ГЛ), *Syringa pubescens* subsp. *pubescens* (ГЛ), *Syringa pubescens* subsp. *pubescens* 'Palibin' (ГЛ), *Syringa pubescens* subsp. *microphylla* (Diels) M.C.Chang & X.L.Chen (ГЛ), *Syringa tomentella* subsp. *yunnanensis* (Franch.) Jin Y.Chen & D.Y.Hong (ГЛ).

Підсумовуємо, що за результатами наших досліджень до міського озеленення у Лісостепу України ми рекомендуємо 58 таксонів роду *Syringa* L.

УДК 582.711

ВПЛИВ ПРЕПАРАТУ «ПЛАНТАФОЛ» НА ДИНАМІКУ РОЗВИТКУ ВЕГЕТАТИВНИХ ОРГАНІВ ТА ЦВІТІННЯ ЧАЙНО-ГІБРИДНИХ ТРОЯНД

Н.В. Доля, магістр, **О.А. Пономарьова**, к.б.н., доцент
Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Жодна з квіткових культур за своїм різноманіттям і вишуканістю форм, забарвленням квітів, їх ароматом та тривалим періодом цвітіння не може зрівнятися з трояндами. Тому троянди займають одне з найважливіших місць в декоративному садівництві. Важко знайти сад або навіть прибудинкову

ділянку, де б не було троянд [1]. Процес вирощування королеви квітів дуже складний та кропіткий, але результат того вартий.

Мета роботи – оптимізація процесу вирощування деяких сортів групи чайно-гібридних троянд за дії комплексного препарату «Плантафол».

Об'єктами дослідження обрали такі сорти троянд: *'Country Home'*, *'Menta'*, *'Lemon Pompon'*.

'Country Home' – сорт виведений селекційною компанією Tantau (Німеччина) в 2014 році. Висота куща 90–110 см. Рослина формує махрові квіти діаметром 10–12 см зі хвилястим краєм пелюсток. Колір квітки поєднує в собі яскраві відтінки золотистого, персикового, рожевого з ніжно-зеленим реверсом по краю бутона.

'Menta' – сорт виведений селекційною компанією AgroCoeх (Ріобамба) в 2008 році. Висота куща до 110 см. Квіти формуються великі, діаметром 8–10 см, махрові. Загострені бархатисті пелюстки, що поєднують в собі незвичні кольори рожевих, лавандових та ніжно-кавових відтінків. Зазвичай квіти формуються по одному на щільному стеблі, або до 3 шт., зібраних у суцвіття. Цвітіння рясне протягом сезону.

'Lemon Pompon' – сорт виведений селекційною компанією Kordes (Німеччина) у 2011 році. Кущ формується потужний, гіллястий з прямими пагонами до 100–120 заввишки. Квіти великі, півоноподібної форми, густо махрові розміром від 8 см у діаметрі. Забарвлення пелюсток яскраво-жовтого кольору, до краю пелюсток колір світлішає. Троянда має насичений фруктовий аромат.

Для отримання здорових рослин з покращеними декоративними характеристиками, троянди обробляли препаратом «Плантафол» з різною пропорцією мікро- і макроелементів протягом вегетаційного періоду. Норма внесення 50 грам препарату на 10 л води. Перша серія обробок (три обробки через кожні 2 тижні) здійснювалась препаратом «Плантафол 20-20-20» в червні місяці. З липня місяця, під час повторної бутонізації, обробляли по листу «Плантафолом 10-54-10» (з переважанням фосфору) – дві обробки з інтервалом 2 тижні. В серпні і до початку вересня застосовували «Плантафол 5-15-45» (з переважанням калію) – дві обробки з інтервалом 2 тижні, концентрація 20гр/10 літрів води.

Систематична обробка вищезазначеним препаратом з ретельно підібраним співвідношенням елементів призвела до позитивних результатів. Наприкінці червня висота кущів всіх сортів троянд дослідного варіанту перевищувала контрольні рослини в середньому в 1,7 рази. В липні інтенсивність росту пагонів під дією «Плантафолу» зростає: у сорту *'Menta'* дослідні рослин вищі в 2,5 рази, *'Country Home'* – в 1,9 рази, *'Lemon Pompon'* – в 1,5 рази. Наприкінці літа у рослин сортів *'Country Home'* і *'Lemon Pompon'* дослідні рослин вищі за контрольні у 1,5 рази, у сорту *'Menta'* – майже втричі. Отже, препарат «Плантафол» найсуттєвіше впливає на динаміку росту сорту «Menta».

Препарат «Плантафол» позитивно впливав і на формування асиміляційної маси: в середині літа кількість листків у дослідних рослин більше, ніж у контрольних, в середньому в 1,6–2,1 рази, найсуттєвіше у сорту *'Menta'*. Наприкінці літа у рослин, які не отримували комплекс добрив, відбувалась дефоліація, в той час як у дослідних троянд спостерігалось подальше нарощування вегетативної маси. Перевищення кількості листків у оброблених рослин над необробленими досягає 4–6 разів.

Під дією препарату збільшувався діаметр квітки у всіх досліджуваних сортів на 30–40 %, висота бутона – на 30–100 %. Найсуттєвіше перебільшення розміру квітки у дослідних рослин над контрольними відмічали у сорту *'Lemon Pompon'*. На трояндах всіх сортів, оброблених «Плантафолом», формується в 2–2,5 рази більша кількість бутонів, ніж у контрольних рослин.

Отже, за комплексом показників на систематичне підживлення «Плантафолом» добре реагують усі досліджені сорти чайно-гібридних троянд, найкращі показники у сорту *'Menta'*.

Перелік використаних джерел

1. Гречаник Р.М., Мельник Ю.А., Синиця А.В. Використання троянд в озелененні та декоративному квітникуарстві. *Науковий вісник УкрДЛТУ*, 2004, Вип. 14.4. С. 18–23.

**АНАЛІЗ ВІДПОВІДНОСТІ ПРИДОРОЖНІХ НАСАДЖЕНЬ ВЗДОВЖ
ВУЛ. НАБЕРЕЖНА ЗАВОДСЬКА ЕКОЛОГІЧНИМ ЧИННИКАМ****О.Є. Іванченко**, к.б.н., доцентка, **Н.В. Кошкіна**, здобувачка магістерського
рівня вищої освіти

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

49600, м. Дніпро, вул. Сергія Єфремова, 25

ivanchenjo_78@ukr.net

Зелені насадження на території населених пунктів відносяться до головних природних складових урботехногенних ландшафтів. Вони формують повноцінне санітарно-гігієнічне та естетичне середовище, а також створюють сприятливі умови для рекреації у межах населеного пункту. У зеленому каркасі міського середовища насадження навколо набережних ліній водних об'єктів є одними із найулюбленіших місць відпочинку населення. Проте ці об'єкти рекреації часто втрачають свої декоративні та гігієнічні функції і вимагають реконструкції [6].

Вул. Набережна Заводська у м. Дніпро характеризується активним рухом транспорту, як легкового, так і вантажного. Крім того, на червоній лінії розташовуються промислові підприємства. Відсутність належного догляду за насадженнями призводить до погіршення їх життєвості. Тому важливим кроком до того, щоб зелені насадження сповна виконували свої функції, є оцінка відповідності існуючого асортименту рослинності екологічним чинникам, що склалися на ділянці. Саме таке дослідження у майбутньому під час реконструкції дозволить запобігти помилок у підборі асортименту декоративних рослин.

Метою даної роботи було провести аналіз відповідності існуючої на ділянці деревної рослинності таким чинникам довкілля як режим зволоження, поживність ґрунтів та антропогенне забруднення.

Загальна протяжність Набережної Заводської складає приблизно 9 км. Вона є частиною загальної набережної лінії м. Дніпро, яка є найдовшою у Європі (30 км). Дослідна ділянка бере свій початок в районі житлового масиву Парус і закінчується біля річкового порту та Амурського мосту.

Інвентаризацію деревних насаджень вулиці Набережної Заводської м. Дніпро проводили згідно інструкції [4]. Видовий склад оцінювали за «Визначником вищих рослин України» [2] та додатковою літературою [3]. Розподіл деревних рослин за екологічними шкалами відносно до режиму зволоження та родючості ґрунтів проводили за О.Л. Бельгардом та П.С. Погребняком, за чутливістю до антропогенного забруднення – за шкалою, розробленою В.П. Бессоновою та О.Є. Іванченко [1].

Деревні насадження вул. Набережної Заводської репрезентовані у кількості 4308 екз. Систематично вони відносяться до 82 видів і 27 родин [5]. Доля участі порід, які відносяться до відділу Голонасінні, складає 13,6 %. Домінують у насадженнях гіркокаштан звичайний та тополі, клен гостролистий, в'яз низький, робінія звичайна.

За відношенням до режиму зволоження близько половини рослин є мезофітами – їх внесок становить 51,8 %. Переважну кількість екземплярів серед у цій групі складають клен гостролистий, значна також участь спіреї середньої, липи серцелистої, в'язу низького, гіркокаштану звичайного. Взагалі ця група нараховує 26 видів. Умови дослідної ділянки не задовольняють потребам мезофітів, оскільки тут відсутні будь-які пристрої для поливу і рослини часто страждають від літньої спеки. Рослини отримують вологу виключно з атмосферних опадів. Навіть близькість зростання до річки Дніпро не задовольняє їх потребу у волозі.

Посухостійкими виявилися 19,74 % усіх придорожніх насаджень. Ця група нараховує 16 видів, до яких відносяться шовковиця біла, сосна звичайна та Паласова, туя східна, робінія звичайна, тамарикс чотиритичинковий. Рослини цих видів здатні витримувати тривалу посуху без суттєвих порушень фізіологічних процесів і втрати декоративності. Ксеромезофи та мезоксерофіти у насадженнях складають 5,64 та 8,07 %, відповідно. До першої групи увійшло 24 види, у ній переважає ялина колюча, до другої – 8 видів, найчисельнішим є бузок звичайний. Дуже вологолюбні рослини, а саме гігрофіти та мезогігрофіти, становлять несуттєву частку у насадженнях. Це такі види як верба біла та вавилонська, калина звичайна, тополі біла та пірамідальна.

За вибагливістю деревної рослинності до поживності ґрунтів було отримане наступне співвідношення: оліготрофів – 18,22 %, мезотрофів – 47,83 % та мегатрофів – 33,95 %. Отже, близько половини рослинних об'єктів є

мезотрофами. Вони вимагають субстратів із середнім вмістом поживних речовин. Проте третина насаджень вимагає родючих ґрунтів, які повинні містити достатню кількість гумусу, макро- та мікроелементів. До цієї категорії увійшли такі види-домінанти як клен гостролистий, а також гіркокаштан звичайний, в'яз низький, тополя Симона та тремтяча. Суттєву частку серед невибагливих до кількості поживних речовин у ґрунті (оліготрофи) мають сосна звичайна, робінія звичайна, туя східна, тамарикс чотиритичинковий. Інші види представлені у меншій кількості.

При оцінці відповідності асортименту деревної рослинності дослідної ділянки екологічним чинникам важливо дослідити їх відношення до антропогенного забруднення. Рослинні об'єкти зростають вздовж автошляху з високою інтенсивністю руху транспорту, який нараховує 8 смуг. Крім того на невеликій відстані розташовані працюючі підприємства, які є джерелом промислових токсикантів.

Асортимент деревних рослин, що зростають вздовж вул. Набережна Заводська на 40,28 % відповідає рівню забруднення території. До стійких видів, які мають найсуттєвішу частку у насадженнях, відносяться сосна Паласова, тополя біла та Симона, в'яз низький, робінія звичайна, з декоративних кущів це свидина криваво-червона, форзиція європейська, барбарис звичайний, бузок звичайний, тамарикс чотиритичинковий. Всього у групі стійких рослин нараховано 44 види. Проте значна кількість екземплярів цих видів, не дивлячись на їх толерантність до забруднення, поступово втрачають свою декоративність внаслідок хронічного антропогенного пресингу.

Відносно стійкими є 29,16 % насаджень. Найвагомішу частку у цій групі має спірея середня, у меншій кількості туя східна, тополя тремтяча, клен сріблястий, шипшина собача, ялина колюча, платан західний, спірея Вангутта та ясен звичайний. Нестійкими та дуже нестійкими рослинами виявилися 12,46 та 18,03 % усіх насаджень. Серед них домінуючі у насадженнях види – клен гостролистий та гіркокаштан звичайний, у меншому ступені липа серцелиста, сосна звичайна.

Отже, аналіз відношення деревної рослинності дослідної ділянки щодо екологічних чинників вказує на неповну відповідність умовам зростання. Стосовно вимог до режиму зволоження дещо більше половини насаджень вимагають достатньої кількості вологи (51,8 % мезофітів), але є і суттєва частка

посуходостійких рослин, а саме 31,08 %. Відсоток вибагливих та невибагливих до поживності субстрату вирощування дерев у насадженнях становить 47,8 та 18,21 %. Стосовно толерантності до антропогенного забруднення, то 40,28 % насаджень є стійкими і дуже стійкими, відносно стійкими – 29,16 %, нестійкими – 18,03 %. Ці дані слід врахувати під час підбору рослинності при частковій реконструкції або заміни дерев, що загинули.

Перелік використаних джерел

1. Бессонова В.П., Іванченко О.Є. Шкала стійкості декоративних деревних рослин до інгредієнтів викидів підприємств чорної металургії. Рослини та урбанізація: Матеріали 3-ї міжнародної науково-практичної конференції „Рослини та урбанізація” (Дніпропетровськ, 19–20 березня 2013 р.). Дніпропетровськ: ТОВ ТВГ «Куніца», 2013. С. 84–87.
2. Визначник вищих рослин України // Доброчаєва Д.Н., Котов М.І., Прокудін Ю.Н. та ін. Київ: Наукова думка, 1987. 548 с.
3. Заячук В.Я. Дендрологія. Львів: Априорі, 2008. 65 с.
4. Інструкція з технічної інвентаризації зелених насаджень у містах і селищах міського типу, затверджена Наказом Державного комітету будівництва, архітектури та житлової політики України від 24.12.2001 року. *Офіційний вісник України*. 2002. № 10. С. 223.
5. Кошкіна Н.В. Сучасний видовий склад деревних насаджень Набережної Заводської м. Дніпро. Освітні і культурно-мистецькі практики в контексті інтеграції України у міжнародний науково-інноваційний простір в умовах воєнного часу: Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції студентів та молодих вчених (Запоріжжя, 13–14 квітня 2023 р.). Запоріжжя, 2023. С. 644–647.
6. Прилипко Т. В., Романов С. С. Тенденції і проблематика реконструкції набережних зон [Електронний ресурс]. Матеріали XLVI науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ (Вінниця, 22–24 березня 2017 р.). 2017. Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp-2017/paper/view/3187>.

ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ ТІНЬОВОГО ЕКОСАДУ В МЕЖАХ УРБОСЕРЕДОВИЩА

А.В. Клименко, мол. н.с.

Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України

вул. Тимірязєвська, 1, м. Київ, Україна, 01014

Створення екологічних парків та садів останнім часом набирає обертів на території великих міст як у світі, так і в Україні. Але хочеться, щоб екосадів та екопарків у великих містах було більше та вони були різноманітніше. Екологічні сади – це сади на задану тему, де відвідувачі мають можливість спостерігати різні типи довкілля. Крім екологічної направленості, екосад може розширити своє значення та додатково являти сад безперервного квітування, сад тіньових рослин та інші. Особливе значення відводиться тіньовому екосаду, створення якого доцільно в місцевості, де панують спекотні дні наприкінці весни та влітку, коли населення великого міста дуже потребує тіньових куточків у дворах, на вулицях, бульварах, в скверах, парках. В екосадах прийнято за можливості зберігати місцеву рослинність. Сад тіньових рослин створюється під пологом великих дерев, де комфортно людині, тваринам та рослинам. Під пологом великих дерев з широко розвиненою кроною у тіні та напівтіні вільно розвиваються кущі, ліани та трав'яниста рослинність. З дерев для створення обстановки тіньового саду ліпше підходять дуби, сосни та клени у вигляді окремих екземплярів, груп, алей, куртин або масивів, під пологом яких достатньо світла для розвитку трав'яного наземного покриву, ґрунтопокривних рослин, напівкущів та чагарників. В асортименті тіньового саду крім головних великих дерев використовують декоративні кущі та невеликі деревця, які добре адаптуються до обстановки тіньового саду, відрізняються оригінальним листям, кольором кори стовбурів або пагонів, цікавим квітуванням та плодоношенням. Це: глоди, горобини, черемха. З кущів: свидини, жимолості, рододендрони, барбариси, бузини чорна та червона, калини, жостери, обліпіха крушинова, бруслини, аронія чорноплода, ірги круглолиста та колосиста.

Київ вважається добре озеленим містом, що забезпечує городян прохолодою в спекотну пору року. Але нажаль на території великого житлового масиву Троєщина тіньових ділянок недостатньо. Навіть деякі парки

та сквери не можна віднести до зон відпочинку, в них влітку дуже спекотно, їх значення обмежується тільки пішохідним транзитом. Прикладом може слугувати мережа скверів вздовж проспекту Червоної Калини (колишнього В. Маяковського), парк „Молодіжний”, що знаходиться між проспектом Червоної Калини та вулицею Миколи Закревського. Причиною на нашу думку слугує порушення законів екології при підборі асортименту деревних рослин та створенні паркових композицій з зелених насаджень. Композиції зелених насаджень повинні бути простими, раціональними, основаними на строгому дотриманні гармонічної та екологічної єдності в підборі рослин [1]. Рослини досягають свого максимального декоративного ефекту тільки при зростанні в умовах свого екологічного оптимуму. В протилежному випадку розвиток рослин загальмовується, позбавлені нормальних умов зростання дерева та кущі змінюють форму росту, розмір та колір листя, знижують декоративність, чахнуть, можуть десятки років не прибавляти в рості або й загинути [1].

Невдало підібраний асортимент деревних рослин в парку „Молодіжний” та в скверах вздовж проспекту Червоної Калини не тільки не відповідає екологічним та ґрунтовим умовам зростання рослин, а також насамперед відрізняється повною відсутністю в парку та у скверах основних паркоутворюючих видів дерев, які найкращим чином підходять до даних умов зростання, це: сосна звичайна, сосна чорна, тополя чорна, тополя Болле, тополя сірувата, клен гостролистий, дуб червоний, дуб звичайний. Кількість паркоутворюючих видів для парків складає не більше 6-7. Але кожного з цих паркоутворюючих видів дерев повинно бути достатньо в парку і вони повинні утворювати групи, куртини, а іноді навіть масиви (якщо площа парку велика). До кожного головного паркоутворюючого виду дерев додаються супутні види, такі як: черемха, глід, низькорослі клени, яблуні, груші, алича, шовковиця. Супутні види мають бути доповнені різними цікавими сортами з яскравим квітуванням та плодоношенням. При дотриманні основних правил озеленення населених пунктів парки та сквери стають привабливими для городян. В парку „Молодіжний” та в скверах вздовж проспекту Червоної калини проектувальники знехтували головними паркоутворюючими та місцевими видами дерев, які добре ростуть в даній місцевості на супіщаних ґрунтах. Надмірне захоплення низькорослими декоративними сортами дерев та кущів, які погано розвиваються на бідних та сухих ґрунтах, привело до відсутності в парку будь-якої тіні від слаборозвинених крон дерев. Декоративні сорти дерев

та кущів були посаджені у великих кількостях без збереження та посадки паркоутворюючих видів дерев. Проте загиблі сортові рослини постійно поновлюються незважаючи на великі витрати на їх заміну. Нецікаво скомпонований великий сортовий асортимент рослин в парку „Молодіжний” не приваблює городян. Влітку в спеку городяни не затримуються в парку „Молодіжний” та скверах вздовж проспекту Червоної Калини, віддаючи перевагу іншим паркам екологічного призначення, що також знаходяться на Троєщині: „Екопарку”, парку ім. Шухевича, „Паркам з водними пристроями”, зеленим зонам вздовж вулиці Закревського.

За нашими спостереженнями не усі місцеві рослини та інтродуценти здатні рости в умовах антропогенного навантаження у великому місті, навіть коли вони ростуть під наглядом людини, тому що не витримують ущільнення ґрунтів, зміни кислотності ґрунтів, конкуренції з боку інших рослин, які спроможні рости в умовах міста. Тому важливо правильно підбирати рослини з урахуванням перш за все їх екологічних та ґрунтових умов зростання. Тоді рослини будуть добре розвиватися. А з парку „Молодіжний” та територій скверів вздовж проспекту Червоної Калини при вдалому екологічному підході можна створити навіть тіньові сади, які будуть улюбленим місцем відпочинку мешканців Троєщини.

Перелік використаних джерел

1. Рубцов Л.И. Деревья и кустарники в ландшафтной архитектуре. К.: Наукова думка, 1977. 269 с.

УДК 582.734.3:581.5/6

ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ ДЕКОРАТИВНОЇ ЯБЛУНІ В ЗЕЛЕНІ НАСАДЖЕННЯ НАСЕЛЕНИХ МІСЦЬ

А.В. Конопелько, м.н.с.

Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАН України
вул. Київська, 12а, м. Умань, Черкаська обл., 20300, Україна

Необхідною умовою для впровадження у зелені насадження видів та сортів декоративної яблуні (*Malus Mill.*) рівнобіжно із плануванням щодо обсягів вирощування та забезпечення садивним матеріалом, є всебічне

дослідження еколого-біологічних характеристик: особливостей морфології генеративних і вегетативних органів рослин, їх росту та розвитку в умовах інтродукції, стійкості проти стресових чинників довкілля, збудників хвороб, шкідників тощо. Для зеленого будівництва важливі декоративні характеристики як усієї рослини, так і окремих її органів, які повною мірою проявляються лише в умовах, що відповідають екологічним потребам рослин та повинні бути враховані, передусім, і лише після цього доцільно проводити роботи щодо декоративного поєднання видів.

При виборі рослин для тих чи інших ландшафтних композицій необхідно керуватися екологічним, фітоценотичним, систематичним та фізіономічним принципами. Л. І. Рубцов (1977) відмічав, що яблуні згідно екологічного принципу відповідають сухі прогалини серед дубових насаджень; глибокі чорноземи, деградовані чорноземи та сірі лісові суглинки. Враховуючи фітоценотичні зв'язки, слід зазначити, що в природі рослини *Malus*, *Pyrus* L., *Prunus padus* L., *Corylus* L., *Viburnum* L., *Evonymus* L., *Tilia* L., *Acer platanoides* L. та *A. campestre* L. є супутніми породами в дібровах. Дрібнопліді яблуні досить пристосовані до різних ґрунтових умов, але найкраще ростуть і розвиваються на важких суглинках. Незалежно від типу ґрунт повинен бути добре дренований, вологий з рН 5,0–6,5. Для рясного цвітіння та плодоношення декоративні яблуні слід висаджувати на добре освітлених місцях (Dirr, 2009).

Амплітуда екологічної пристосованості представників роду *Malus* забезпечує широкі можливості для їх використання у різноманітних середовищах, зокрема, відомі види, що природно ростуть на низинних вологих територіях – *M. fusca* (Raf.) Schneid. (Routson et al., 2012), у субальпійських посушливих районах, вздовж сухих річкових долин і схилів південних пагорбів – *M. toringoides* (Rehder) Hughes (Xu et al., 2011), у посушливих районах на солончакових ґрунтах із дефіцитом заліза – *M. halliana* Koehne (Guo et al., 2020), на піщаних ґрунтах із високим рівнем рН – *M. trilobata* (Zahreddine et al., 2007). У декоративному садівництві здебільшого використовуються гібридні види, форми та сорти декоративної яблуні, а сіянці дикорослих видів можуть слугувати для них підщепами.

В. П. Кучерявий зазначав, що дрібнопліді яблуні рекомендують, передусім, для паркових картин завширшки 20–50 м. Згідно класифікації види та сорти декоративної яблуні відносять до садово-паркових рослин, які використовують для декорування окремих пейзажних картин, а також

акцентування вхідних зон, відпочинкових майданчиків та інших місць відпочинку. Разом з тим окремі з них відіграють провідну роль у певні періоди вегетації (Кучерявий, 2005). Види та сорти декоративної яблуні цвітуть одночасно або після появи листків, з кінця квітня до кінця травня – початку червня. Залежно від погодних умов, виду чи сорту період цвітіння може тривати від одного до двох тижнів. Декоративність у період плодоношення за часом значно перевищує період цвітіння, при цьому важливими ознаками є забарвлення, форма, розмір плодів, рясність плодоношення та тривалість їхнього збереження на дереві. Плоди різних видів дозрівають починаючи з серпня (*M. fusca*) до листопада (*M. floribunda* Siebold Ex Van Houtte) та є джерелом їжі для птахів, тому наявність у насадженнях парку дрібноплодих яблунь можна розглядати як спосіб щодо зниження швидкості розповсюдження напівпаразитичної омели (*Viscum album* L.). Харчуючись яблучками птахи менше клюють плоди омели й, відповідно, менше поширюють її насіння. Окремі види та сорти вирізняються за забарвленням (*M. halliana*, *M. niedzwetzkyana* Diek ex Koehne, *M. ×purpurea* (E. Barbier) Rehder, *M. ×purpurea* ‘Royalty’) чи формою листків (*M. toringoides*, *M. trilobata*), формою крони (*M. baccata* f. *pendula* Zbl., *M. tschonoskii* (Maxim.) C.K. Schneid.) та іншими ознаками, враховуючи контрастність яких, їх слід використовувати, передусім, як акценти-солітери або при формуванні контрастних груп (Кучерявий, 2005). Поєднання у композиціях різних видів чи сортів *Malus* буде забезпечувати концентрацію уваги на одній ділянці, підкреслювати загальні ознаки великої кількості форм та сортів одного роду та підсилювати ефектний вигляд усього ландшафту. Багатство декоративних властивостей рослин роду *Malus* та їхня здатність змінюватись у часі створює необмежені можливості для формування зовнішнього вигляду озелених територій з використанням декоративної яблуні у складі груп, масивів, узлісь, моносадів, солітерів, при формуванні алей, а також у живоплотах і фігурних насадженнях.

Знання різноманіття декоративних властивостей видів та сортів декоративної яблуні рівнобіжно із забезпеченням екологічних потреб рослин є необхідною передумовою для створення високодекоративних ландшафтних композицій, витривалих щодо несприятливих чинників довкілля.

УДК 712.4

КУЩОВІ РОСЛИНИ В НАСАДЖЕННЯХ ЗАГАЛЬНОГО КОРИСТУВАННЯ М. ХАРКОВА

Н.О. Олексійченко, д. с.-н. н., професор

Харківський національний університет міського господарства ім. О. М.

Бекетова

вул. Маршала Бажанова, 17 м. Харків, 61002, Україна

Швидкі темпи розвитку урбоєкосистем, зокрема великих міст України, зумовлюють актуальність наукового пошуку шляхів оптимізації міських урболандшафтів засобами озеленення. Для досягнення цієї мети необхідним є постійний моніторинг кількісного та якісного стану видів рослин у насадженнях різного функціонального призначення. Одним із найефективніших шляхів оптимізації озелених територій є розширення видового складу кущової дендрофлори. З цієї точки зору доцільним є проведення широкомасштабної інвентаризації території насаджень загального користування з метою детальнішої інформації стосовно якісних і кількісних показників використання кущових рослин в озелененні м. Харкова.

Для проведення інвентаризаційних досліджень кущових рослин були обрані ландшафтно-рекреаційні території загального користування в Слобідському районі м. Харкова (бульвар Юр'єва, бульвар Жасміновий, парк «Зустріч», парк Машинобудівників).

Під час натурного обстеження та за результатами інвентаризації видового різноманіття виявлено 63 види кущів та встановлено суттєву різницю як за загальною кількістю рослин на кожному із об'єктів, так і за кількістю видів. Найбідніший видовий склад кущів і найменша загальна кількість характерні для бульвару Жасміновий (16 видів і 28 шт. відповідно). Серед досліджених об'єктів при аналізі та систематизації отриманих даних виділяється найбільший за площею (100 га) парк Машинобудівників, де виявлено 43 види кущових рослин. Варто звернути увагу на загальну кількість кущів на цьому об'єкті – 1805 шт. та співвідношення між фактичною кількістю кущових рослин та нормативним показником (3600 шт. на 1 га) на одиницю площі, що в сотні разів менше нормативних цифр і дорівнює 18 шт. на 1 га. Критичним це співвідношення є на всіх дослідних об'єктах, що засвідчує суттєву нестачу

кущових рослин і є актуальною проблемою в озелененні більшості територій загального користування м. Харкова.

Видова структура кущових рослин представлена 17 родинами. Найрозповсюднішою є родина *Rosaceae* Juss. (за рахунок рослин видів родів *Spiraea*, *Cotoneaster* та *Crataegus*), до якої належать 13 таксонів видового рангу. Натомість, деякі родини представлені лише одним видом, а саме *Vixaseae* Dumort., *Betulaceae* Gray, *Rhamnaceae* Juss., *Paeoniaceae* Raf., *Salicaceae* Mirb.

Найбільшу частку (68 %) складають рослини, які відносяться до відділу *Magnoliophyta*. Аналіз розподілу видового різноманіття кущових рослин за походженням показав переважність інтродукованих видів (78 %).

Найбільшу частку кущових рослин на досліджених об'єктах складають гарноквітучі кущі – 68 %, декоративно-листяні – 20 % та хвойні (12 %).

За феноритмотипами, залежно від термінів квітування, найчисельнішою є група кущів раньолітнього квітування, яка налічує 20 видів гарноквітучих кущів, та група пізньовесняного квітування, що представлена 17 видами рослин.

При проведенні реконструктивних заходів насаджень на дослідних об'єктах варто звернути увагу на те, що проблемним питанням, як було вище сказано, є суттєва нестача кущових рослин в насадженнях загального користування в цілому, а також, як показали інвентаризаційні дослідження, відсутність цієї категорії рослин, що належать до групи видів пізньолітнього квітування.

УДК: 712.24. (477.41)

ПРИНЦИПИ РЕВІТАЛІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ ПРОМИСЛОВОЇ ЗАБУДОВИ ДЛЯ ПОТРЕБ ГРОМАДСЬКОГО ПРОСТОРУ

С.В. Роговський, канд. с.-г. наук, доцент

М.В. Коцюба, ландшафтний архітектор, магістр

Білоцерківський національний аграрний університет

В сучасних умовах реновація закинутих промислових майданчиків є одним із важливих трендів інвестицій, які дозволяють в стислі строки вдихнути життя в закинуті промислові території в містах та отримати значний економічний і соціальний ефект, змінивши їх функціональне призначення. В

цих умовах значне поле діяльності відкривається перед архітекторами і ландшафтними дизайнерами, перед якими стоїть складне творче завдання перетворити похмурий промисловий простір у сучасний громадський та дати йому нове життя, пристосувавши до нових потреб суспільства. В Україні в багатьох містах є промислові підприємства, які нині не функціонують, але займають значні площі часто в центральних районах міст.

У вітчизняній та зарубіжній літературі реновація промислових будівель висвітлена в ряді публікацій [1–4], сформульовані принципи реновації [6]. Проте концептуальні підходи до реновації території та формування озеленоного простору на території промислової забудови висвітлені недостатньо.

На основі аналізу досвіду ревіталізації промислової території в сучасний громадський простір, який ми набули під час розробки проекту в м. Запоріжжя та ряду проектів у м. Київ ми сформулювали ряд принципів, яких варто дотримуватися під час розробки проектів ревіталізації та їх втілення.

- *Екологічний принцип*, передбачає вивчення та врахування комплексу екологічних факторів (кліматичних, ґрунтових, техногенних, біологічних), що існують на території промислового призначення та враховувати їх вплив на рослинність і на людей, які користуватимуться ревіталізованим громадським простором.

- *Історичний принцип*, передбачає дослідження історії створення та функціонування промислового об'єкта, вивчення та за можливості збереження особливостей промислової архітектури, певних символів та знаків, що ілюструють історію даної території, зберігати великомірні дерева як свідки цієї історії.

- *Естетичний принцип*, передбачає, що оновлений ландшафт має бути естетично привабливим, водночас унікальним та упізнаваним як за рахунок створених насаджень, так і оригінальних малих архітектурних форм.

- *Принцип інвентаризації*, передбачає виявлення та нанесення на план усіх конструктивних елементів ландшафту, включаючи дерева та кущі, що ростуть на території до початку робіт з реновації, їх оцінку з точки зору перспектив використання в оновленому просторі.

- *Принцип функціональності*, передбачає поділ території на функціональні зони, врахування особливостей використання території в цих зонах та підбір відповідних елементів благоустрою та озеленення.

- *Принцип доцільності*, передбачає зважену оцінку ідей і рішень під час проектування нового простору, врахування балансу витрат та отриманих вигод від їх реалізації.
- *Принцип адаптації*, передбачає використання ряду існуючих елементів ландшафту та їх адаптації для забезпечення потреб ревіталізованого простору.
- *Принцип гуманізації* передбачає, що оновлений простір має бути орієнтований на забезпечення потреб та інтересів різних вікових груп людей та бути безпечним, комфортним, зручним за рахунок благоустрою та якісного озеленення території.
- *Принцип соціальної рівності* передбачає врахування потреб людей з обмеженими можливостями під час користування ревіталізованим простором та забезпечення відповідної інфраструктури для різних категорій таких людей.
- *Принцип послідовності* передбачає послідовне та поетапне проведення робіт як на етапі передпроектного дослідження, так і на етапах проектування та реалізації проєктів.
- *Принцип фітоценотичності* передбачає формування насаджень наближених до природних фітоценозів, враховуючи вимоги рослин до світла, вологи, родючості ґрунту та їх алелопатичну взаємодію.

Перелік використаних джерел

1. Буравченко С. Г., Горбунова А. І. Сучасні підходи до реновації промислових районів зі створенням міських громадських просторів. Теорія та практика дизайну: зб. наук. праць. К.: НАУ, 2020. Вип. 21. С.7–15.
2. Дмитренко А.Ю. Кузьменко Т.Ю. Ревіталізація промислових територій та об'єктів у великих містах України. Містобудування та територіальне планування, 2020. № 3. С. 70–78.
3. Майборода О., Духняк І. Ревіталізація промислових територій під багатофункціональний комплекс. досвід Львова, Івано-Франківська, Варшави // Молодий вчений, 2020. 1 (77). С.158–162.
4. Реновація промислової забудови та її адаптація до сучасного міського середовища: монографія / [Ю. І. Гайко, Є. Ю. Гнатченко, О. В. Завальний, Е. А. Шишкін; за заг. ред. Ю. І. Гайка, Е. А. Шишкіна]; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2021. 353 с.

5. Роговський С.В., Олешко О.Г., Струтинська Ю.В., Колотницька А.В. Сучасні проблеми інвентаризації рослин у міських насадженнях і досвід їх вирішення. Науковий вісник НЛТУ, 2021. т. 31. № 5 С. 60–66.
6. Силогаева В. В. Определение принципов комплексной реновации на основании анализа исторических градостроительных этапов формирования города (на примере г. Запорожья) [Электронный ресурс]. Вестник ТГАСУ. 2014; № 4. С. 31–40.

УДК 582.477.6:712.414:625.77

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ КУЛЬТИВАРІВ ЯЛІВЦЮ КИТАЙСЬКОГО (*JUNIPERUS CHINENSIS* L.) В ОЗЕЛЕНЕННІ НАСЕЛЕНИХ МІСЦЬ

М. Ю. Синельник, студент, **О. О. Панюта**, канд. біол. наук, доцент кафедри
біології рослин ННЦ «Інститут біології та медицини»
КНУ імені Тараса Шевченка, м. Київ, вул. Володимирська, 64/13

Розвиток та відбудова зруйнованих війною міст потребують створення зелених насаджень, які б мали різноманітне значення у формуванні урбанізованого середовища. На сьогодні в озелененні міст України переважають листяні породи, а кількість хвойних є незначною [1]. Серед останніх особливе місце займають представники родини Кипарисових (*Cupressaceae* F. Neger), що відрізняються стійкістю до патогенів і шкідників, зберігають декоративність протягом року і є потужним джерелом фітонцидів. Тому метою роботи стала оцінка можливостей використання культиварів ялівцю китайського (*Juniperus chinensis* L.) в озелененні міст України.

Ялівець китайський належить до роду Ялівець (*Juniperus* L.) класу Хвойні (*Pinopsida*), порядку Кипарисові (*Cupressales*), родини Кипарисові (*Cupressaceae*). Його батьківщиною є Китай, Монголія, Японія, а природний ареал включає скелясті райони Кореї, Тайваню, Курильські острови. В Україні рослина інтродукована з 1850 р. (Крим). Більшість культиварів *J. chinensis* сонцелюбні (деякі переносять напівтінь), зимо-, морозо-, посухостійкі, добре адаптуються до кислих, лужних, глинистих, кам'янистих ґрунтів, не переносять застою вологи. Вони стійкі до забруднення повітря й ушкодження тваринами,

але сприйнятливі до кедрово-яблуневої іржі і можуть уражатися мішечницями, павутинними кліщами, мінувальниками, пильщиками, щитівками і попелицями.

Природна форма *J. chinensis* – дерево з конусоподібною щільною кроною заввишки 20–25 м і 5–6 м завширшки – в озелененні не трапляється, проте його численні культивари використовують за оформлення терас, партерів, гірських садів, альпійських гірок і рокаріїв, в озелененні дахів та у мистецтві бонсай, висаджують як солітери та у групових насадженнях за озеленення кільцевих перехресть міських автошляхів, меморіальних місць, парків, площ і скверів [2]. Культивари різняться висотою, формою крони (сланка, розлога, пірамідальна, асиметрична, веретено-, колоно-, яйце- чи подушкоподібна), кольором хвої (яскраво-зелений, сизий, сріблясто-синій, блакитний, жовтий, золотистий). *J. chinensis* є одним із «батьків» ялівцю Пфітцера (*J. × pfitzeriana*) – міжвидового гібрида, отриманого при його схрещуванні з *Juniperus sabina*.

За даними сайтів ботанічних садів, розсадників та інтернет-магазинів України й світу, поширеними низькорослими (до 0,6 м) культиварами *J. chinensis* є 'Sargentii', 'San Jose', двокольорові 'Expansa Variegata' (блакитно-зелена і кремова хвоя) й *J. × pfitzeriana* 'Daub's Frosted' (новий приріст жовтий, старіші листки синьо-зелені). Їх використовують як ґрунтопокривні рослини та у боротьбі з ерозією ґрунтів. Середньорослими культиварами (0,6–1,5 м) є *J. chinensis* 'Shimpaku', 'Gold Lace', 'Plumosa', 'Angelica Blue', 'Blue Vase', та ялівці Пфітцера 'Pfitzeriana', 'Sea Green', 'Gold Star', 'Old Gold', 'Gold Coast', 'Pfitzerana Aurea', 'Saybrook Gold', 'Pfitzeriana Glauca', 'Pfitzeriana Compacta', 'Armstrongii'. З них формують окремі насадження або нижній ярус у масштабних ландшафтних композиціях, створюють бордюри, живоплоти, альпінарії, садовий бонсай. Рослини з золотистою хвоєю, такі як «найзолотіший з усіх ялівців» 'Gold Lace', а також 'Blue Vase' із сталєво-блакитними впродовж усього року листками й 'Pfitzeriana Glauca' з яскраво-сизою хвоєю, взимку з багряно-блакитним відтінком, часто слугують акцентом композиції. Високорослі культивари *J. chinensis* (1,5–3,6 м) – це 'Hetzii Glauca', 'Blue alps', 'Stricta', 'Monarch', 'Stricta Variegata', 'Blaauw', 'Plumosa Aurea' та ялівці Пфітцера 'Mint Julep' й 'Kuriwao Gold'. Серед них 'Plumosa Aurea' має золотисті листки й ажурну фактуру, а 'Hetzii Glauca' – синьо-зелену хвою і щільну придатну для формальної стрижки крону. Їх використовують як солітери та у групових насадженнях для створення щільної зеленої огорожі, при оформленні кам'янистих гірок, як фон для квітучих багаторічників, акценти

саду, доміанти серед низькорослих культур. Пірамідальні культивари (*J. chinensis* 'Spartan', 'Kaizuka', 'Robusta Green', 'Hetzii Columnaris', 'Blue point') використовують як солітери, акценти у групових композиціях, при формуванні захисних екранів, високих живоплотів. 'Spartan' – один із найбільш зимостійких культиварів, придатних для озеленення громадських місць.

Отже, культивари *J. chinensis* є перспективними в озелененні. Крім декоративної та естетичної функції, вони поглинають важкі метали, токсини, радіонукліди, мають пилофільтрувальне та фітомеліоративне значення, є джерелом фітонцидів, виконують протиерозійну роль, знижують рівень шуму [3]. Проте при виборі рослин для озеленення слід враховувати, що культивари одного виду можуть належати до різних зон морозостійкості, відрізнятися потребами в освітленні й вимогами до ґрунтів, стійкістю до посухи, патогенів, шкідників, умов міста. А плануючи композицію, слід заздалегідь визначити основні, акцентні, допоміжні й відтіняючі рослини та оцінити відповідність їхнього розташування законам контрасту і гармонії кольорів [4].

Перелік використаних джерел

1. Настека Т.М., Лагутенко О.Т., Шевченко В.Г., Божко Е.О., Ожинська Ю.О. Впровадження вічнозелених представників дендрофлори в озеленення прибудинкових територій Київщини. *Екологічні науки*, 2022. Вип. 42, №3. С. 222–225.
2. Шуплат Т.І. Кущові та сланкі форми роду Ялівець (*Juniperus* L.) у міському озелененні. *Науковий вісник НЛТУ України*, 2008. Вип. 18, №12. С. 274–276.
3. Шуплат Т.І. Фітонцидне та естетичне значення представників роду Ялівець (*Juniperus* L.) у покращенні стану міського навколишнього середовища. *Науковий вісник НЛТУ України*, 2011. Вип. 21, №9. С. 37–41.
4. Троцька О.С. Біоестетична характеристика флористичних елементів у дизайні інтер'єрів. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені В. Гнатюка. Серія: Мистецтвознавство*, 2012. Вип. 3. С. 234–238.

ОЦІНКА РІЗНОМАНІТТЯ ДЕНДРОПАРКУ ОБУХІВСЬКОГО ЛІСНИЦТВА ДП ДНІПРОВСЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО

А.С. Чонгова, к.б.н., доцентка, **М. О. Івлєва**, здобувачка

М.В. Шпанько, здобувач

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Україна, м. Дніпро, вул. Сергія Єфремова, 25, 49600

Обухівське лісництво, загальною площею 3990,8 га, входить до складу Дніпровського лісового господарства і розташоване у лівобережній частині Дніпропетровської області навкруги селища Обухівка, межує з селом Партизанським, Дніпровсько-Орільським заповідником та населеними пунктами: Кам'янка, Березанівка, Горянівка. Територія лісництва включає об'єкт природно-заповідного фонду місцевого значення – Регіональний ландшафтний парк Дніпровські ліси площею 4437 га, який створено у 2010 році.

Зелені масиви сучасного Обухівського лісництва штучні, були насаджені на піщаних кучугурах з певною метою. Переважаючими видами на території лісництва є сосна звичайна і робінія псевдоакація. В меншій кількості розповсюджені сосна кримська, тополя чорна, в'яз шорсткий, дуб звичайний, гледичія трьохколючкова.

У 2012 році на території лісництва було закладено дендропарк – територія, на якій на відкритому ґрунті культивуються деревні рослини. Без сумніву, дендропарк виконує ряд важливих функцій: охорона та збереження біорізноманіття, акліматизація перспективних видів для степового лісорозведення, пізнавальна та виховна під час проведення чисельних екскурсій для шкіл та природничих гуртків, рекреаційна, як місце відпочинку для працівників господарства та жителів оточуючих сіл.

Тому, актуальним є дослідження складу дендрофлори дендрологічного парку Обухівського лісництва державного підприємства Дніпровське лісове господарство.

Загалом, площа дендропарку становить 0,4 га, проте з часом планується збільшення розмірів до 5 га. Поступово, колекція дендропарку збагачувалася різними видами деревних рослин. На сьогодні, згідно інвентаризаційних

досліджень, територія налічує 304 екземпляри дерев та чагарників, що належать до 22 видів, які об'єднані в 14 родин та 18 родів.

Зокрема, 40,1 % від загальної кількості екземплярів становлять представники хвойних рослин, що відносяться до 5 видів та до 2 родин. Листяні породи об'єднує 59,9 % усіх екземплярів, які належать до 17 видів та 12 родин.

У зелених насадженнях дендропарку 72,4 % усіх екземплярів – це дерева (18 видів) та 27,6 % – займають чагарники (4 види). Варто відзначити, що саме рядові насадження старих ялівців у кількості 47 екземплярів і поклали початок створенню дендропарку.

Домінуючими за кількістю деревними видами є ялівець віргінський, туя західна, сосна кримська. Меншим, але вагомим числом представлені види: клен гостролистий, павловнія повстиста та бирючина звичайна, що формує живопліт протяжністю 8 м. Багато зростає дуба звичайного, берези повислої, ясена зеленого. В меншій кількості зустрічаються абрикос звичайний, липа серцелисна, сосна звичайна, дуб червоний, горобина звичайна, сніжногідник білий, біота східна, барбарис звичайний, верба Мацудана, липа широколиста. До нечисельних видів, які представлені 1–3 екземплярами, відносяться горобина проміжна, шовковиця біла, катальпа бігніонієвидна.

Загалом, індекс видового багатства (індекс Меггаран) дендрологічного парку становить $d=22/\lg 304=8,9$, тобто фіксується досить велике різноманіття рослин.

Також аналізували Червоний список Міжнародного союзу охорони природи і природних ресурсів (ЧС МСОП). До цього природоохоронного переліку відноситься 3 види: абрикос звичайний, ялівець віргінський та біота східна.

Таким чином, на такій обмеженій ділянці зібрана колекція деревних рослин, яка відіграє важливу роль у найбільш ефективному науковому, рекреаційному та культурному використанні.

Перелік використаних джерел

1. Гутник В. В. Лісове господарство України. К.: Національний університет біоресурсів і природокористування України, 2021. 464 с.
2. Дендрофлора України. Дикорослі та культивовані дерева та кущі. Покритонасінні Частина I. Довідник / М.А. Кохно, Л.І. Пархоменко, А. У. Зарубенко та ін. [За ред. М.А. Кохна]. К.: Фітосоціоцентр, 2002. 448 с.

3. Дендрофлора України: дикорослі й культивовані дерева і кущі. Голонасінні / За ред. М.А. Кохна. К.: Фітосоціоцентр, 2002. 348 с.
4. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. [http: // www.iucnredlist.org/](http://www.iucnredlist.org/) (27.11.12)

РОЗДІЛ 5 ФІТОСАНІТАРНИЙ КОНТРОЛЬ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ МІСТ

УДК 582.734.4 : 58.071 : 632.4

СТІЙКІСТЬ ЧАЙНО-ГІБРИДНИХ ТРОЯНД У ВУЛИЧНИХ НАСАДЖЕННЯХ ПРОТИ ЗБУДНИКІВ ЗАХВОРЮВАНЬ**І.Л. Дениско**, кандидат біологічних наукНаціональний дендрологічний парк «Софіївка» НАН України
вул. Київська 12а, м. Умань, Черкаська обл., Україна, 20300

Успішність використання декоративних рослин в озелененні населених місць, перш за все, залежить від еколого-біологічних властивостей цих культур і зокрема від стійкості проти збудників захворювань. Досвід впровадження садових троянд на теренах Правобережного Лісостепу України доводить, що ефективним засобом розширення застосування цієї культури у ландшафтному будівництві є інтродукція нових сортів. Разом з тим, сортимент, що розробляється, повинен містити сорти з високою стійкістю проти хвороб.

Метою даного дослідження було визначити ступінь стійкості чайно-гібридних троянд проти збудників основних захворювань у вуличних насадженнях.

Як об'єкт дослідження було використано чайно-гібридні троянди інтродукованих сортів: 'Boeing' (Terra Nigra, до 2007), 'Chopin' (Ellick, 1968) 'Corvette' (Kordes, 1997), 'Impératrice Farah' (Delbard, 1992), 'Kerio' (Lex+), 'Pink Intuition' (Delbard, 2003), 'Super Green' (Ghione, 1997) у прибудинкових насадженнях 2014–2015 рр. вздовж вулиці Європейської міста Умані. Вулиця розташована у центральній частині міста з багатопверховою житловою та адміністративною забудовою.

Ступінь пошкодження троянд визначали за методикою С. А. Сімонян (1973) за умов відкритого ґрунту без штучного зараження. Спостереження проводили на рослинах різного віку (3–10 років) у період з початку травня до кінця жовтня, візуально визначаючи для кожного сорту ступінь максимального розвитку хвороби. Інтенсивність ураження оцінювали в балах: 0 – ураження хворобою відсутнє; 1 – поодинокі плями, уражено до 5 % поверхні рослини; 2 – уражено до 25 % поверхні рослини; 3 – уражено до 50 % поверхні рослини; 4 – уражено понад 50 % поверхні рослини, листя опадає.

Троянди переважної більшості досліджених сортів виявили відносну імунність щодо збудника борошнистої роси (*Sphaerotheca pannosa* var. *rosae* Woron.). У двох сортів – ‘Chopin’ і ‘Kerio’ оцінка інтенсивності ураження становила 1–1,5 бала.

Ступінь ураження збудником іржі троянд (*Phragmidium distiflorum* (Tode) Sames) залежав від особливостей кожного сорту. Сорти ‘Impératrice Farah’ і ‘Pink Intuition’ виявили відносну імунність щодо цього збудника. У сортів – ‘Chopin’ і ‘Kerio’ оцінка інтенсивності ураження становила 1–1,5 бала; у сорту ‘Corvette’ – два бали; у сортів ‘Boeing’ і ‘Super Green’ – 3,8–4 бали.

Троянди всіх досліджуваних сортів уражалися збудником чорної плямистості (анаморфа – *Marssonina rosae* (Lib.) Died., телеоморфа – *Diplocarpon rosae* Wolf.). Інтенсивність ураження залежала від сортових особливостей. В сортів ‘Chopin’, ‘Corvette’ та ‘Impératrice Farah’ числова оцінка не перевищувала одного бала; в сортів ‘Kerio’ та ‘Pink Intuition’ вона становила 2,8–3 бали; в сортів ‘Boeing’ і ‘Super Green’ – чотири бали.

Ураження досліджуваних рослин збудниками сірої гнилі (*Botrytis cinerea* Pers.), інфекційного "опіку" пагонів (*Coniothyrium wernsdorffiae* Laub.) та інших захворювань, які протягом періоду досліджень уражали троянди інших садових груп, не спостерігали.

Таким чином, рівень стійкості чайно-гібридних троянд проти збудників захворювань у вуличних насадженнях м. Умань за природно-кліматичних умов Правобережного Лісостепу України визначається спадковими особливостями кожного сорту. Успішність застосування чайно-гібридних троянд в озелененні населених місць має базуватися на використанні оздоровленого садивного матеріалу з беззастережним дотриманням заходів захисту рослин.

УДК 632:582.732 (477.63)

АНАЛІЗ ФІТОСАНІТАРНОГО СТАНУ ПЛАТАНІВ У ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕННЯХ м. ДНІПРО

І. А. Зайцева, к.б.н., доцент, **М. С. Зайцев**, магістр

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

вул. С. Єфремова, 25, м. Дніпро, 49600, Україна

Платани вважаються перспективними деревами для озеленення південних міст України [1]. *P. orientalis* широко застосовується у паркових посадках та

уздовж вулиць у південній Європі та середній Азії для поліпшення мікроклімату [6]. Відомо, що платани стійкі до умов техногенного середовища [4, 6] і адаптуються до забруднень [3].

Одним із факторів, які можуть суттєво погіршити життєвий стан платанів і вплинути на можливість повноцінно виконувати ними функції відновлення й оптимізації урбоценозів є ураження листя хворобами і шкідниками [2, 4, 5, 7].

Актуальність даної роботи визначається необхідністю детального вивчення особливостей розповсюдження, характеру і ступеня шкодочинності інвазивних видів комах – шкідників дерев-інтродуцентів, що входять до складу урбоценозів Степового Придніпров'я.

Мета роботи – оцінити життєвий стан платанів у зелених насадженнях м. Дніпро; визначити рівень ураження листя хворобами і шкідниками; визначити комплекс членистоногих філобіонтів платанів, встановити видовий склад інвазивних філофагів.

Протягом вегетаційних періодів 2016–2023 р.р. досліджували листки і молоді пагони двох видів платанів (*Platanus occidentalis* і *P. x acerifolia*), які зростають на території м. Дніпро. Згідно з результатами інвентаризації вік модельних дерев платанів варіює від 5 до 45 років. Висота рослин змінюється від 3,3 м до 25 м. Діаметр стовбура на висоті 1,3 м коливається у межах 2,9 – 64,3 см. Життєвий стан більшості дерев платанів (84,9 %) відповідає 1 балу за шкалою М. Ф. Левона (2008), це дерева без пригніченого росту з повноцінною листковою поверхнею; 12,1 % дерев загалом відповідають нормам і мають 20–25 % недіючої листкової поверхні; 3,0 % – дерева з ослабленим ростом, мають до 50 % недіючої листкової поверхні. У парках платан представлений солітерами і групами; у вуличних насадженнях – однорядними рядовими посадками; на територіях житлових масивів – переважно солітерами і невеликими групами (2–5 дерев).

Загальний рівень ушкодження листя платанів складає 87,6 %. Збудниками хвороб уражено 78,5 % листків, шкідниками-філофагами – 49,6 %. Найбільш пошкоджену листкову поверхню мають відносно старі дерева (вік більше 40 років), які зростають у досить щільній рядовій посадці вздовж вулиць.

Упродовж дослідного періоду в зелених насадженнях м. Дніпро було виявлено і визначено три основні хвороби листя платанів: борошниста роса (збудник *Erysiphe platani*), антракноз (збудник *Apiognomonia veneta*) і септоріоз

платану (збудник *Septoria platanifolia*). Рівень ураження залежить від умов зростання і віку дерев платанів.

До складу комплексу членистоногих філобіонтів платанів, що зростають у складі урбоценозів м. Дніпро, входить 28 видів із 22 родин 8 рядів. При цьому доля Hemiptera складає 35,6 %, Coleoptera – 28,5 %, Hymenoptera – 10,6 %, Lepidoptera і Trombidiformes – по 7,1 %, Psocoptera, Neuroptera і Dermaptera – по 3,7 %.

Найбільш розповсюдженим типом пошкодження була зміна забарвлення листя внаслідок живлення цикадки платанової (*Edwardsiana platanicola*) – в середньому 33,0 %; на другому місці за частотою трапляння було мінування листків гусеницями молі-строкатки платанової (*Phyllonorycter platanii*) – 13,5 %; найменш розповсюдженим типом пошкодження була деформація листків трипсами, галовими і павутинними кліщами – 0,5 % випадків.

Найпоширенішими інвазійними спеціалізованими філофагами платанів у зелених насадженнях м. Дніпро є два види комах: *E. platanicola* і *Ph. platanii*; серед поліфагів – два особливо небезпечних адвентивних види: цикадка меткальфа (біла, цитрусова) (*Metcalfa pruinosa*) і щитник мармуровий жовто-бурий (*Halyomorpha halys*). Досить розповсюдженим видом виявився клоп довгоногий (*Arocatus longiceps*) середземноморського походження, який вважається монофагом родини *Platanaceae* і живиться листками, квітками, пошкоджує насіння.

Нам не вдалось виявити в насадженнях платанів особливо небезпечного інвазивного фітофага – клопа-мереживницю платанового (*Corythucha ciliata*), який зараз активно поширюється Європою і вже знайдений в Україні.

Пропонуємо заходи з обмеження чисельності виявлених небезпечних фітофагів і наголошуємо про необхідність подальших наукових досліджень природних ентомофагів визначених видів шкідників для здійснення біологічного контролю за інвазивними видами членистоногих в умовах населених місць.

Перелік використаних джерел

1. Грабовий В. М. Перспективи використання видів роду *Platanus* L. у зеленому будівництві. *Інтродукція рослин*. 2000. № 5. С. 72–74. URL: <https://www.plantintroduction.org/index.php/pi/issue/view/72>

2. Borzykh O., Fedorenko V., Stryhun O., Chumak P., Vyhera S., Honcharenko O., Galagan T., Anol O., Kivel I., Tkachova S. The sycamore lace bug *Corythucha ciliata* Say, 1832 (Hemiptera: Tingidae) – is a potentially dangerous invasive species in the phytocenoses of Kyiv. *Quarantine and Plant Protection*. 2022. Vol. 1. Pp. 27–32. <https://doi.org/10.36495/2312-0614.2022.1.27-32>
3. Dickinson N. M., Turner A. P., Lepp N. W. Survival of trees in a metal-contaminated environment. Part III : Water Air Soil Pollut. 1991. Pp. 57–58, 627–633. URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF00282926>
4. Gregorová B., Černý K., Holub V., Strnadová V. Effects of climatic factors and air pollution on damage of London plane (*Platanus hispanica* Mill.). *Hort. Sci.* (Prague). 2010. Vol. 37, № 3. Pp. 109–117. URL: https://www.researchgate.net/publication/235655013_Effects_of_climatic_factors_and_air_pollution_on_damage_of_London_plane_Platanus_hispanica_Mill
5. Kliuchevych M., Stoliar S., Chumak P., Strygun O., Babych I., Vigerá S., Hrytsenko O. New data on the expansion of *Erysiphe platani* (Howe) U. Braun & S. Takam. (Erysiphales, Ascomycota) in Ukraine. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2021. Vol. 11(5). Pp. 9–14. doi: 10.15421/2021_204
6. Pourkhabbaz A., Rastin N., Olbrich A., Langenfeld-Heyser R., Polle A. Influence of Environmental Pollution on Leaf Properties of Urban Plane Trees, *Platanus orientalis* L. *Bull Environ Contam Toxicol*. 2010. Vol. 85. Pp. 251–255. DOI 10.1007/s00128-010-0047-4. URL: https://www.researchgate.net/publication/44799871_Influence_of_Environmental_Pollution_on_Leaf_Properties_of_Urban_Plane_Trees_Platanus_orientalis_L
7. Tubby K. V., Pérez-Sierra A. Pests and pathogen threats to plane (*Platanus*) in Britain. *Arboricultural Journal*. 2015. Vol. 37 (2). Pp. 85–98. DOI: 10.1080/03071375.2015.1066558. URL: https://www.researchgate.net/publication/285385011_Pests_and_pathogen_threats_to_plane_Platanus_in_Britain

БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА ЗАХОДИ КОНТРОЛЮ ПОШИРЕННЯ *CERATOCYSTIS PLATANI*: ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ДОСВІД

І.Б. Проценко, к.с.-г.н., старший викладач

Харківський національний університет міського господарства імені О.М.

Бекетова

61002, Україна, м. Харків, вул. Маршала Бажанова, 17

Зважаючи на кліматичні зміни, що спостерігаються у світі впродовж останніх років, та реакцію на них рослинності, перед галуззю ландшафтного дизайну постає питання: чим замінити існуючі невитривалі дерева на вулицях міст? Однією з перспективних культур з цієї точки зору є платани. Завдяки своїй декоративності та стійкості, вони стали популярними в міському озелененні як в межах своїх природних ареалів (*Platanus orientalis* L. – Балканський півострів, Кіпр та Крит, на островах Егейського моря, Мала Азія, територія Ірану та Афганістану; *Platanus occidentalis* L. – Північна Америка) так і в місцях інтродукції. В Україні найбільшою популярністю в міських насадженнях користується *Platanus ×acerifolia* (Aiton) Willd.

Глобалізація ринків сприяє вільному рухові товарів між континентами, включаючи рослинний матеріал, що призводить до поширення рослинних патогенів по всій планеті. *Ceratocystis platani* є карантинним організмом в переліку України та ЄС, що викликає гниль платанів та має летальні наслідки. Захворювання походить з Північної Америки. Появу платанової гнилі на території Європи пов'язують з Другою світовою війною, а саме багажем, який запаковували у ящики з інфікованої деревини. Після цього захворювання почало поширюватися на дедалі більшу територію. Нині є свідчення про виявлення хвороби на території Греції, Італії, Іспанії, Португалії, Франції, Туреччини, що призводить до відмирання платанів міських насаджень та навіть лісів, оскільки в середземноморських країнах платан є лісоутворюючою породою.

C. platani належить до відділу Аскомікотові гриби (*Ascomycota*). Розповсюдження захворювання відбувається наступними способами: через кореневі анастамози, через механічне пошкодження рослин, через течію річок, через відсутність належної санітарії під час роботи з інфікованими рослинами, що є найбільш типовою і небезпечною практикою для міських насаджень.

Окрім того, інфікування декоративних саджанців платанів може відбуватися ще на розсаднику.

Ідентифікацію захворювання здійснюють різними методами. Серед візуальних ознак: всихання гілки чи частини крони, залежно від стадії захворювання; темні плями на стовбурі. Для ідентифікації збудника використовують також біологічний метод, що полягає у культивуванні патогена на поживному субстраті з обов'язковою циркуляцією кисню в колбі. Окрім цього, застосовують метод ПЛР аналізу.

На сьогодні не існує ефективного методу боротьби з *C. platani*. Для стримування розповсюдження захворювання, у разі виявлення інфікованої рослини її видаляють в безвітряну погоду, ретельно збираючи рештки, та спалюють. Окрім виявленого хворого дерева видаляють сусідні платани, через високу імовірність їх зараження. Забороняється перевозити інфіковану деревину. Одним з рішень для її утилізації є виготовлення паливних блоків та спалювання на локальних підприємствах. Спори зберігають життєздатність у ґрунті впродовж 105 днів, на металевій поверхні – кілька тижнів. Після видалення ураженого дерева, ділянка утримується в карантині впродовж 2–10 років (залежно від країни), що означає заборону висаджувати на ній платани.

Створення мішаних насаджень, підтримання інструментів та обладнання в належному санітарному стані та поширення обізнаності є ефективними заходами для попередження поширення *C. platani* в міських насадженнях.

Підготовано за матеріалами тренінгової школи UB3Guard (Афіни, 2023).

УДК 591.5:595.782

ВПЛИВ ІНВАЗІЙНОГО ПАРЕСТОРА *ROBINIELLA* (*GRACILLARIIDAE*) НА ПАРАМЕТРИ ФЛУОРЕСЦЕНЦІЇ *ROBINIA PSEUDOACASIA* В УМОВАХ СТЕПОВОЇ ЗОНИ УКРАЇНИ

С.А. Ситник, д.с.-г.н., доц., **І.М. Лоза**, к.б.н., доц., **І.К. Ніковська**, м.н.с.

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

49010, м. Дніпро, вул. Сергія Єфремова 25

Robinia pseudoacacia L. є однією з найпоширеніших та екологічно пластичних деревних порід-інтродуцентів, яка стала важливим елементом штучного лісорозведення та озеленення в Україні за останні 150 років.

Протягом історії інтродукції на території України цей вид вважався стійким, через відсутність небезпечних для нього фітофагів. На початку ХХІ ст. фітосанітарна ситуація змінилась через проникнення та стрімке поширення кола інвазійних фітофагів північноамериканського походження.

Наймасштабнішою в Україні інвазією на *R. pseudoacacia* визнано появу та поширення мінера *Parectopa robiniella* (Clemens, 1863) (Gracillariidae Stainton, 1854). У роботі розглянуто питання дослідження впливу живлення гусені *P. robiniella* на *R. pseudoacacia* в різних лісорослинних умовах Степової зони України. У якості індикатору стану обрано найважливіший фізіологічний параметр – процес фотосинтезу.

Дослідження проведено із використанням біосенсорної технології, яка надала можливість здійснити вимірювання впливу живлення гусені на критичні параметри флуоресценції хлорофілу (кривої Каутського). Дослідження показали, що початкове значення індукції флуоресценції знаходилось у діапазоні 196–284 у.е, а максимальне значення параметра фонові флуоресценції зафіксовано у неушкоджених листках та в умовах затінення.

Як дія фітофагів, так і фактор затінення спричиняли істотне зниження значень індукції флуоресценції «плато» як в умовах штучно намітої піщаної коси, на плакорній ділянці приводороздільно-балочного ландшафту, і на природних ґрунтах із супіщаним гранулометричним складом. Значення показника максимального значення індукції флуоресценції фотосинтезу, при одночасному впливі факторів, що вивчаються, мали досить високу варіабельність.

На відміну від параметра індукції флуоресценції «плато» найвищих значень максимального значення індукції флуоресценції досягало у разі відсутності пошкодження шкідниками в умовах повного затінення. Як виявили дисперсійний та регресійний аналізи, показник максимальної флуоресценції у найбільшій мірі залежав від надходження сонячної радіації та від ступеню ураженості листової поверхні фітофагами. Визначено значно вищі значення параметру стаціонарного значення індукції флуоресценції за умови відсутності пошкоджень комахам, як в умовах затінення, так і освітлення.

Визначено статистично значущий комплексний вплив факторів абіотичної та біотичної природи на параметр значення індукції флуоресценції «плато», у порівнянні із моно впливом окремих чинників. Встановлено високозначущу залежність показника максимальної ефективності первинних

процесів фотосинтезу від окремих факторів екзогенного впливу, тоді як комплексна дія цих факторів не впливала на даний параметр. Отримані дані дозволяють застосовувати метод аналізу індукції флуоресценції хлорофілу на практиці, для встановлення фізіологічного стану деревної флори у лісовому та садово-парковому господарствах.

УДК 631.524.5+712.413(477.60)

ФІТОСАНІТАРНИЙ СТАН ДЕРЕВНИХ РОСЛИН В НАСАДЖЕННЯХ ПАРКОВОГО ДЕНДРОЦЕНОЗУ М. ПОКРОВСЬК

О.П. Сулова, к.б.н., с.н.с відділу інтродукції та акліматизації рослин
Криворізький ботанічний сад НАН України,
м. Кривий Ріг, вул. Маршака 50, 50089, тел. (0564) 38-49-22

Паркові дендроценози впродовж тривалого періоду часу перебувають під постійним рекреаційним навантаженням, що пов'язано зі значною кількістю відвідувачів, ущільненням ґрунту рекреантами, забрудненням довкілля, відсутністю належного догляду за самим парком та його насадженнями. Все це загалом призводить до негативних наслідків – погіршення санітарного стану паркових насаджень і, як наслідок, послаблення їх життєвого стану. Відомо, що санітарний стан насаджень характеризує їх функціональну ефективність. Важливість цього показника значно зростає в умовах урбанізованого середовища, де окрім екологічних та фітомеліоративних функцій, насадження відіграють важливу естетичну та рекреаційну роль. Тому наразі виникає потреба у визначенні заходів, спрямованих на підтримання паркових елементів у відповідному стані, передусім – забезпечення стійкості, декоративності, різноманітності видового складу та довговічності деревних насаджень. У зв'язку з цим важливим постає питання проведення оцінки санітарного стану деревних рослин в промислових містах, що і стало метою нашої роботи.

Об'єктом досліджень були деревні насадження паркового дендроценозу в м. Покровськ, розташованого в промисловому регіоні степовій зоні України. Санітарний стан кожного дерева оцінювали за категоріями стану дерев (I–VI); ступінь заселеності дерев шкідниками та інтенсивність ураженості їх хворобами оцінювали за 4-бальними шкалами; відносний індекс санітарного

стану насаджень розраховували згідно із "Санітарними правилами в лісах України" (2016).

В результаті досліджень встановлено, що в насадженнях найчастіше зустрічаються здорові дерева без ознак ослаблення, які віднесено до I категорії (73,6 % від загальної кількості обстежених рослин). Вісімнадцять відсотків дерев віднесено до ослаблених (II категорія). Дуже ослаблені та відмираючі дерева присутні в дендроценозі в незначній кількості – 1,7 % (III категорія) та 0,2 % (IV категорія) відповідно. Також в насадженнях визначено 6,5 % сухих дерев: 2,7 % свіжого сухостою (V категорія) і 3,8 % – старого (VI категорія).

В паркових насадженнях присутні дерева з різноманітними пошкодженнями та ураженнями. Найчастіше зустрічаються рослини, пошкоджені морозобоїнами. Частка їх становить 7,2 % від загальної кількості обстежених дерев. У 2,4 % досліджуваних особин наявні суховерхість, у 3,1 % – дупла, у 3,3 % – розрідження крони. Також відмічені дерева, стовбури яких уражені грибами (5,5 %). Для 4,9 % дерев характерні напливи на стовбурах. Майже 2 % дерев відрізняються багатостовбурністю. Окрім того, на 3,5 % дерев визначено механічні пошкодження. Встановлено, що частина досліджуваних дерев була одночасно пошкоджена механічно, мала суховерхість та дупла. Дерев з сухими гілками переважно одночасно уражені патогенними грибами.

Визначено найпоширеніші типи хвороб в насадженнях: всихання гілок, некрози, хлорози та плямистості листя, борошнисторосяні нальоти. У деяких старих екземплярів листяних порід (*Acer saccharinum* L., *A. negundo* L., *Salix alba* L., *Juglans regia* L., *Populus bolleana* Lauche, *Fraxinus excelsior* L.) відмічені гнилі деревини, викликані переважно трутовими та іншими дереворуйнівними грибами. Серед них *Flamulina velutipes* (Curt.) Singer., *Laetiporus sulphureus* (Bull.) Mur., *Polyporus squamosus* (Huds.) Fr., *Pleurotus ostreatus* (Jacq.) P. Kumm., *Stereum hirsutum* (Willd.) Pers. На *Quercus robur* L. відмічена дубова губка (*Daedalea quercina* (L.) Pers.). В квітні-травні набував розвитку моніліальний опік, який призводив до побуріння і засихання квіток, а потім до всихання молодих пагонів у *Armeniaca vulgaris* Lam., *Prunus cerasus* L.; в другій половині вегетації широко розповсюджувалися борошнисторосяні нальоти та інфекційні плямистості листків на таких видах, як *Acer platanoides* L., *A. tataricum* L., *A. pseudoplatanus* L., *Aesculus hippocastanum* L., *Tilia cordata* Mill. тощо. Некрозно-ракові хвороби зустрічаються у молодих рослин віком від 10 до 20 років, а також серед дерев понад 40–50 років. При цьому відбувається

всихання стовбурів і гілок першого і другого ґатунку. Симптоми некротичного всихання гілок виявлено на деревах *Acer platanoides*, *A. saccharinum*, *Aesculus hippocastanum*, *Armeniaca vulgaris* тощо. За нашими даними ураженість дерев хворобами відносно невелика. В насадженнях найпоширеніші непошкоджені дерева, частка яких становить 30,5 %; слабо пошкоджені – 41,2 % і лише 12,6 % – сильно пошкоджені хворобами.

В дендроценозі визначено шкідники, які поселяються на деревах. Серед них короїди, листоїди, галові кліщі. В результаті обстежень встановлено, що 40 % дерев не пошкоджені шкідниками, 47 % – слабо пошкоджені, 9 % відрізняються середнім ступенем пошкодженості, 4 % – сильно пошкоджені.

На основі отриманих даних визначено індекс санітарного стану насаджень з урахуванням усіх дерев, який за нашими підрахунками становить 1,52; індекс санітарного стану насаджень з урахуванням лише життєздатних дерев – 1,23. Індекс, який лежить в межах 1,00–1,52 свідчить, що санітарний стан деревостану досліджених паркових насаджень відповідає категорії здоровий.

Таким чином, паркові деревні насадження можна вважати стійкими до ураження їх хворобами та шкідниками. Але, вважаємо за необхідне ретельний догляд і дотримання головних агротехнічних заходів по утриманню рослин. Присутність в насадженнях шкідників та ураження рослин хворобами свідчить про порушення головних принципів формування паркових насаджень та агротехніки вирощування. Тому найбільш важливим є повномірне і цілеспрямоване дотримання головних агротехнічних та санітарних заходів догляду за деревними насадженнями в штучних дендроценозах промислових міст степової зони України.

РОЗДІЛ 6 АГРОФІТОЦЕНОЗИ ПРИМІСЬКОЇ ЗОНИ

УДК 630*265

**ІНВАЗІЙНІ РОСЛИНИ В ЗАХИСНИХ ПРИМАГІСТРАЛЬНИХ
ЛІСОСМУГАХ****О. А. Пономарьова**, к.б.н., доцент, **О.С. Євсігнєєва**, учениця ліцею

Захисні примагістральні лісосмуги мають комплексне призначення: захищають селітебні території та агроценози від автомобільних викидів, створюють шумо- та вітроізоляційний бар'єр; з іншого боку, такі насадження захищають автошляхи від снігових наметів та нанесення ґрунту. Захисні лісосмуги, які розділяють автомагістраль і прилеглі території, складаються переважно з інтродуцентів, більша частина яких представлена інвазійними видами. Ці породи були рекомендовані для створення захисних насаджень в степовій зоні України майже сторіччя тому. Але на сьогоднішній день такі деревні рослини, як робінія звичайна, ясен ланцетний, клен ясненелистий та ін. внаслідок кращої стратегії розмноження і невисокої вимогливості до умов зростання, витісняють аборигенні види в штучних насадженнях. Неконтрольоване поновлення інвазійних видів, відсутність догляду часто призводить до порушення структури лісосмуг і зниження їх життєвості та функціональності.

Мета роботи – дослідити видовий склад та стан примагістральних лісосмуг на прикладі захисних насаджень Дніпропетровської області (вздовж трас Т0405, Е50, Н08).

В межах захисних примагістральних лісосмуг виділені пробні площі з найбільш однорідним видовим складом і структурою. Протяжність ділянок складає 100–200 м. На першій пробній площі (траса Т0405, с. Слобожанське) виявлено 5 видів деревних рослин з переважанням робінії звичайної – 74,4 %, ще 14,0 % припадає на ясен ланцетний. Поодинокі представлені маслинка вузьколиста, дуб звичайний та тополя чорна. Як за кількістю видів, так і за кількістю екземплярів переважають інтродуковані породи, які увійшли у список інвазійних порід України [1].

У складі захисної примагістральної лісосмуги вздовж траси Е50 (м. Підгороднє) переважає в'яз низький (58,1 %), майже 23 % припадає на ясен звичайний, 16,1 % – рослини ясену ланцетного. Поодинокі представлені в'яз

граболистий. Відомо, що в'яз низький та ясен ланцетний – представники інвазійних порід, і в межах даної лісосмуги на їх частку припадає три чверті всіх дерев.

Третя ділянка виділена на виїзді з селища Дослідне (траса Н08). У складі даного придорожного захисного насадження переважають робінія звичайна та гіркокаштан звичайний. Поодинокі трапляються горіх грецький та вишня звичайна. Отже, тільки один вид дерев – робінія звичайна – відноситься до інвазійних, але за кількістю екземплярів вона складає 60 % в межах пробної площі.

Отже, у трьох досліджених примагістральних лісосмугах виявлено 11 видів деревних рослин, з яких 6 є інтродукованими: робінія звичайна, ясен ланцетний, в'яз низький, маслинка вузьколиста, гіркокаштан звичайний, горіх грецький. Перші чотири види входять до переліку інвазійних деревних видів і переважають у структурі захисних насаджень.

Візуальне обстеження показало, що у лісосмугах, представлених переважно старими екземплярами (перша і третя ділянка), багато пошкоджених та сильнопошкоджених рослин. Серед пошкоджень у дерев переважають всихання скелетних гілок, суховерхість, морозобоїни, фаутність, некроз листків.

Склад лісосмуги на другій пробній площі представлений молодими деревами, які є кореневими нащадками материнських рослин робінії звичайної, ясенів та в'язів (висаджених ще в середині 20-го сторіччя). Більшість цих молодих рослин віднесена до категорії життєвого стану «здорові».

Таким чином, у складі захисних примагістральних насаджень переважають інтродуковані породи, зокрема більша частка припадає на інвазійні види. Старі екземпляри цих дерев часто мають незадовільний стан і не можуть виконувати в повній мірі захисну функцію. Але ці види здатні до самовідтворення і в майбутньому можуть повністю витіснити аборигенну дендрофлору в захисних насадженнях.

Перелік використаних джерел

1. Наказ Міндовкілля від 03.04.2023 р. № 184 “Про затвердження переліку інвазійних видів дерев із значною здатністю до неконтрольованого поширення, заборонених до використання у процесі відтворення лісів”. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0641-23#n2>