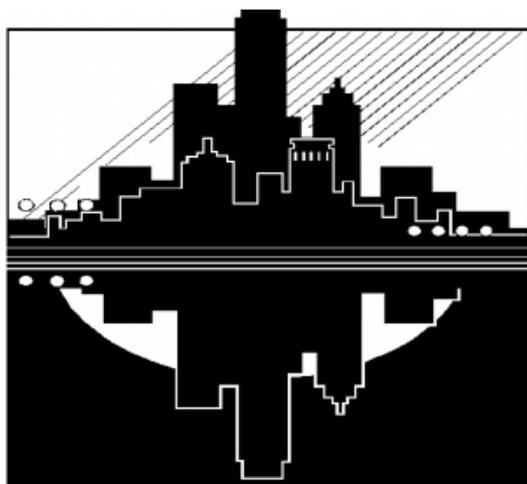


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МІСЬКОГО
ГОСПОДАРСТВА ІМЕНІ О.М. БЕКЕТОВА
ВСЕУКРАЇНСЬКА ЕКОЛОГІЧНА ЛІГА**

РОСЛИНИ ТА УРБАНІЗАЦІЯ

Матеріали

**XIV Міжнародної науково-практичної конференції
(м. Дніпро, 3 лютого 2025 р.)**



**Дніпро
2025**

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МІСЬКОГО
ГОСПОДАРСТВА ІМЕНІ О.М. БЕКЕТОВА
ВСЕУКРАЇНСЬКА ЕКОЛОГІЧНА ЛІГА**

РОСЛИНИ ТА УРБАНІЗАЦІЯ

Матеріали

**XIV Міжнародної науково-практичної конференції
(м. Дніпро, 3 лютого 2025 р.)**

**Дніпро
2025**

УДК 581:504.03
ББК 28.5 + 20.1

Рослини та урбанізація: Матеріали XIV Міжнародної науково-практичної конференції (Дніпро, 3 лютого 2025 р.). Дніпро, 2025. 265 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, Олексійченко Н.О., д.с.-г.н., професор, Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова, 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, Хейлмейєр 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, Козурман Н.І., здобувачка другого (магістерського) рівня вищої освіти.

Авторські тексти не редагувались

ЗМІСТ

РОЗДІЛ 1 УРБОЛАНДШАФТИ ЯК СЕРЕДОВИЩЕ ІСНУВАННЯ
РОСЛИН

Ахматова Н. О., Лихошапко К. В. Сучасний стан деревно-чагарникових угруповань в зоні впливу відвалу «2-3» ПАТ «АРСЕЛОРМІТТАЛ КРИВИЙ РІГ»	11
Бідолах Д. І., Кузьович В. С. Використання безпілотних літальних апаратів для удосконалення інвентаризації зелених насаджень	13
Бондаренко М. Є., Назарчук Ю. С. Види рослин територій дачних поселень (околиці м. Одеса), як залишкові елементи культигенної фракції флори	16
Васильєва Т. В., Ковтун О. О. Особливості <i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms (Pontederiaceae) у водоймах м. Одеси	18
Вергелес Ю. І., Рибалка І. О. Багаторічна динаміка популяцій омелюха (<i>Bombycilla garrulus</i> L.) як вектора поширення омели білої (<i>Viscum album</i> L.) в урболандшафтах м. Харків	21
Гаськевич О. Роль ґрунтів паркових зон у сталому функціонування урболандшафтів	24
Геник Я. В., Кольба Р. С. Дендрофлора зелених насаджень лікувальних закладів міста Львова	26
Гончаренко Я. В. Контейнерне озеленення у м. Чернівці	28
Дидів І. В., Дидів О. Й., Дидів А. І., Дидів І. Б. Використання овочевих рослин у ландшафтному дизайні	30
Дидів О. Й., Дидів І. В., Горбенко Н. Є., Глоговський Л. В., Кусмина М. А. Використання однорічних квітково-декоративних рослин в озелененні	32
Євтушенко Е. О., Грачов Н. А. Сучасник стан трав'янистих рослинних угруповань в зоні впливу відвалу «2-3» ПАТ «АРСЕЛОРМІТТАЛ КРИВИЙ РІГ»	34
Зібцева О. В. Аспекти готовності малих міст до змін клімату	36
Ільченко Л. А. Видовий склад зелених насаджень вулиці Наукова у селищі Дослідне на Дніпропетровщині	38
Карпінець Л. І., Лобачевська О. В. Вміст мінеральних форм Нітрогену під моховим покривом у лісових екосистемах Українського Розточчя	40
Кірін Р. С. Резильєнтність урболандшафтів: правові аспекти	41
Клименко А. В. Інновації в оформленні квітників у місті Києві	44

Клюєнко О. В., Клименко А. В. Шляхи оптимізації трав'яного покриву узбіч автошляхів на прикладі міста Києва	47
Красова О. О., Шоль Г. Н., Марченко Я. Ю. Апофітізація флори ландшафтного заказника «Балка Північна Червона»	50
Кржипенська А. Ю., Панюта О. О. Біофілія в ландшафтному дизайні	52
Ларіонов М. С., Шевчук Р. М. Поширення і адаптація інвазійного виду <i>Solidago canadensis</i> L. в екосистемах лісостепової зони України та його дистанційний моніторинг	55
Лукашук Г. Б., Курницька М. П. Сквери у історичній забудові міста Львова: проблеми та шляхи оптимізації	57
Немерцалов В. В. Основні центри походження рослин урбанодендрофлори Одеси	60
Пономарьова О. А., Пономарьов Р. А. Клен ясенелистий (<i>Acer negundo</i> L.) у насадженнях м. Дніпро: локалізація та інвазійні властивості	63
Прядко О. І., Дацюк В. В. Моніторинг адвентивних видів рослин у водних та прибережно-водних екосистемах на території національного природного парку «Голосіївський» (м. Київ)	65
Сабанський А. М., Голобородько К. К. Розробка нових інструментів дистанційного моніторингу екологічного стану деревних рослин	68
Сергієнко К. В., Кравчук М. Г. Флавоноїди: медико-біологічні аспекти	70
Склярук Є. Л., Бондаренко О. Ю. Синантропні види рослин узбіч доріг селища Красносілка (околиці м. Одеса)	73
Тиманська О. Багаторічні квіткові рослини як ключовий елемент озеленення міських просторів	75
Чубенко М. В., Козурман Н. І., Мильнікова О. О. Санітарно-захисна смуга насаджень при навчальному закладі: структура, функції, перспективи оптимізації	77
Швець І. В. Потреби та шляхи удосконалення квітничкового оформлення міських парків	81
Шиндановіна І. П. Desmidiales (Zygnemataphyceae, Streptophyta) кар'єрної водойми Земснаряд (озеро Млиновище), місто Чернігів	83
Шоль Г. Н., Красова О. О. Робоча схема природних біотопів Криворіжжя різного ступеня порушеності	85
Якуба М. С. Значення збереження відмерлої фітомаси паркових міських насаджень у забезпеченні їх стійкості в умовах кліматичних змін	88

РОЗДІЛ 2 СТІЙКІСТЬ ТА АДАПТАЦІЙНІ РЕАКЦІЇ РОСЛИН НА УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЯХ

- Андрєєва О. Ю., Марчук Д. О., Докійчук Ю. В.** Стан листяних інтродуцентів, адаптованих в урбоценозах Житомира 91
- Баїк О. Л.** Дослідження впливу бріофітних угруповань на стабілізацію кислотності та водно-температурного режиму верхнього шару ґрунту в різних типах лісової рослинності 93
- Баня А. Р., Корецька Н. І., Покинсьброда Т. Я., Карпенко О. В.** Вплив біосурфактантів, мікробного препарату, природних сорбентів на морфологічні параметри рослин на ґрунтах, забруднених нафтою 96
- Бессонова В. П.** Вміст аскорбінової кислоти і глутатіону у хвої хвойних рослин вуличного насадження 98
- Булат А. Г.** Вплив автотранспортних викидів на стан асиміляційного апарату *Catalpa bignonioides* 100
- Ворошилова Н. В., Доценко Л. В., Маленко Я. В.** Фітосанація кар'єрно-відвальних урочищ гірничозбагачувальних комбінатів Кривбасу 102
- Гончаровська І. В., Левон В. Ф., Кузнецов В. В., Антонюк Г. О.** Роль антиоксидантів у стійкості рослин до низьких температур в представників роду *Malus* spp. 105
- Горбенко Н. Є., Дидів О. Й., Дидів І. В., Глоговський Л. В., Заячук В. Я., Чемерис І. А., Ключка С. І., Сич В. С.** Плющ звичайний (*Hedera helix* L.) та перспективи його використання в озелененні м. Львова 108
- Дениско І. Л.** Посухостійкість чайно-гібридних троянд у вуличних насадженнях 111
- Кіт Н. А.** Аналіз активності каталази і вмісту ТБК-активних сполук у клітинах мохів в різних екологічних умовах лісових екосистем 113
- Кияк Н. Я.** Вплив мохового покриву на розвиток ґрунтової мікробіоти в лісових екосистемах Українського Розточчя 116
- Конопелько А. В.** Посухостійкість як показник адаптаційного потенціалу декоративних деревних рослин на урбанізованих територіях: способи визначення 118
- Кошовець Є. П., Яковенко О. І.** Закономірності акумуляції важких металів у рослин *Chaenomeles japonica* (Thunb.) Lindl. ex Spach в умовах міста Чернігова 121
- Кузнецова О. В.** Адаптаційні реакції фітоценотичного складу газонних травостоїв на урбанізованих територіях Дніпропетровщини 124

Лісовець О. І., Самойленко С. Я. Адаптаційні процеси у рослинному покриві заплавлених озер Хортиці після руйнування Каховської ГЕС	126
Лобачевська О. В., Смерек І. В. Репродуктивна стратегія і статеві структури багатодомного моху <i>Atrichum undulatum</i> (Hedw.) P. Beauv. в умовах антропогенних і кліматичних змін лісових екосистем	129
Орловський О. В., Дерев'янка Т. В. Реакція дерев на забруднення повітря викидами транспорту у м. Полтава	131
Рабик І. В. Бріофітна рослинність як індикатор деградації лісових екосистем	134
Солошенко В. С. Газостійкість та димостійкість представників роду <i>Ribes</i> L. та <i>Berberis</i> L. в умовах м. Біла Церква	137
Соханьчак Р. Р., Бешлей С. В. Вплив зімкнутості деревостану та інтенсивності освітлення на зміни структури мохового покриву в лісових екосистемах Українського Розточчя	139
Ступак Ю. В. Анатомічна характеристика <i>Ulmus pumila</i> L. в умовах техногенного впливу залізничної інфраструктури м. Чернігова	141
Тарнопільський П. Б., Тарнопільська О. М., Румянцев М. Г. Ріст та стан захисних лісових смуг в межах міста Харкова	143
Уджмаджурідзе В. Г., Лісовець О. І. Екологічна пластичність <i>Ambrosia artemisiifolia</i> L. та її вплив на трансформацію урбоєкосистем м. Дніпра	146
Усцький І. М., Жадан І. В. Особливості поширення омели в лісах Черкаської області	147
Федорчак Е. Р. Біометричні показники хвої та пагонів <i>Picea abies</i> (L.) Karst. в умовах м. Кривий Ріг	150
Шкута С. І. Рід <i>Cotoneaster</i> Medik. у фіторекультивациї постмайнінгових ландшафтів	152
Щербаченко О. І. Вміст біогенних елементів у дернинах домінантних мохів лісових екосистем Українського Розточчя	153
Яковлєва-Носарь С. О. Рідкісні види трав'яних рослин степових схилів балки Широка (острів Хортиця)	156

РОЗДІЛ 3 ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ІНТРОДУКЦІЇ РОСЛИН

Асмаковський Є. В., Карпенко Ю. О. Деревні інтродуценти на лісових територіях басейну річки Снов	158
Балабак О. А., Балабак А. В., Залізняк А. М. Еколого-біологічні особливості насінневого розмноження ліщини горіхової (<i>Corylus colurna</i> L.) в умовах	

Правобережного Лісостепу України	160
Балабак О. А., Баландюк Ю. В. Вплив екологічних факторів навколишнього середовища на продукційний потенціал горіхоплідних рослин в умовах урбанізованого середовища міста Умань	162
Балабак А. Ф., Гребенюк В. М. Вплив біологічно-активних речовин ауксинової природи на регенераційну здатність стеблових живців аронії чорноплідної (<i>Arinia melanocarpa</i> (Michx.) Elliott.)	165
Брилінський С. М., Трентовський В. В. Оцінка успішності інтродукції деяких деревних рослин на Тернопільщині	167
Гаврилів С. О., Панчук О. В. Наперстянка великоквіткова (<i>Digitalis grandiflora</i> Mill.): еколого-біологічні та лікувальні властивості	170
Голуб С. М. Особливості розмноження та використання в озелененні представників роду <i>Philadelphus</i> L.	172
Голуб В. О. Інтродуковані види роду <i>Catalpa</i> Scop. в озелененні м. Луцька та їх еколого-біологічні особливості	175
Зайцева І. О., Гудімов М. І. Оцінка стійкості видів роду Калина в умовах глибокої посухи за візуальними ознаками	178
Зайцева І. О., Швець М. П. Роль водного обміну при адаптації інтродуцентів роду <i>Viburnum</i> L.	180
Ігліна І. О. Екологічні аспекти використання біоенергетичних ресурсів роду <i>Miscanthus</i>	183
Карпенко Ю. О., Аравін П. А., Свердлов В. О. <i>Cladrastis kentukea</i> (Dum. Cours.) Rudd як представник екзотичних деревних рослин в умовах міського середовища Чернігова	185
Kendzora N. Z. Phenological rhythms of woody species: significance and research methods in Botanical Gardens	188
Кубінська Л. А. Первинні інтродукційні дослідження сортів виду <i>Lavandula angustifolia</i> Mill. в умовах Кременецького ботанічного саду	191
Кубінський М. С. Стійкість інтродуцентів роду <i>Juglans</i> L. при їх інтродукції в умовах Кременецьких гір	193
Лісовець О. І., Колос А. С. Дія бактеріального препарату на мікрозелень різних видів: агротехнологічний та екологічний контексти	196
Viktoriia Lovynska, Svitlana Sytnyk, Hermann Heilmeier, Oliver Wiche Biomass of fast-growing tree species depending on the level of arsenic contamination of soils	198

- Медведєв А. О., Балабак А. Ф.** Еколого-біологічні особливості росту і розвитку культиварів хеномелесу японського (*Chaenomeles Japonica* (Thumb.) Lindl Ex Spach.) за формування інтер'єрів фітосередовища Правобережного Лісостепу України 200
- Мельничук О. А.** Біологія насіння видів роду *Salvia* L. залежно від формових особливостей в умовах Кременецького ботанічного саду 202
- Михайлишин І. І., Бондаренко О. Ю.** Дикорослі види рослин околиць селища Веселе Білгород-Дністровського району, перспективні для ландшафтного озеленення 204
- Морський В. І., Лукаш О. В.** Оцінка успішності акліматизації хвойних дерев та чагарників, інтродукованих у м. Чернігові (Україна) 207
- Пристапа І. В.** Інтродукція карликових борідкових півників на півдні України 208
- Слюсар С. І.** Роль живої речовини в інтродукційному процесі (тиск життя, експансивність, надекспансивність) 210
- Шевченко Т. Л., Колосович М. П.** Видове різноманіття зразків роду Кропива колекції дослідної станції лікарських рослин ІАП НААН 213
- Юхименко Ю. С., Бойко Л. І.** Оцінка успішності інтродукції деревних рослин Криворізького ботанічного саду НАН України за основними еколого-біологічними показниками 216

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

- Aravin M. A., Aravin P. A., Lukash O. V.** Ecological and economic assessment of the willow-poplar forests in the parkland zone of the Chernihiv city (Ukraine) 219
- Геник Я. В., Дудин Р. Б., Онисько Т. Я.** Сучасний стан та шляхи відновлення парку у м. Городок Львівської області 221
- Геник Я. В., Левусь Т. М., Шульга В. З.** Стан насаджень Тлумацького міського парку (Івано-Франківська область) під впливом підвищеного рекреаційного навантаження 224
- Дерев'янка Н., Мельникова І., Березовська М.** Особливості створення локації для садотерапії у Запорізькій спеціальній загальноосвітній школі-інтернаті «Оберіг» 226
- Іванченко О. Є., Токарчук Г. Є.** Дендрорізноманіття деревних насаджень парку Воїнам АТО м. П'ятихатки: видовий та формовий склад 229

Кузьович В. С., Підховна С. М. Концептуальні засади реконструкції Старого парку у м. Тернопіль	232
Мордатенко І. Л. Насадження Східної балки дендропарку «Олександрія»	235
Потоцька С. О. Оцінка ландшафтно-естетичної цінності дендрофлори паркових територій міста Чернігова (Лівобережне Полісся) та їх пейзажних груп	236
Роговський С. В., Флесюк О. Л., Решетняк Р. Ю. Підсумки інвентаризації дендрофлори меморіальної садиби-музею І.С. Козловського в с. Мар'янівка Білоцерківського району Київської області та їх наукове і практичне значення	239
Скробала В. М., Дулиба О. С. Протиерозійні властивості зелених насаджень міста Львів в умовах складного рельєфу	243
Страшко В. М., Мельниченко В. С. Реконструкція та озеленення Каштанової алеї в місті Полтава	244
Федько Р. М., Федько Л. А. Методичні підходи моніторингу паркових культурфітоценозів в умовах зміни клімату	247

РОЗДІЛ 5 ФІТОСАНІТАРНИЙ КОНТРОЛЬ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ МІСТ

Бондарева Л. М., Бондарева М. В. Крихітні загрози, величезні втрати: економічний вплив інвазивних комах в світі	249
Гринюк Ю. Г., Брилінський С. М. Фітопатогенні загрози старовинним паркам Тернопілля	251
Малієв К. В., Голобородько К. К. Епіфітотія фітопатогенних грибів роду <i>Thyrostroma</i> (Höhn., 1911) в Степовій зоні України	254
Матковська С. І., Андреєва О. Ю., Швець М. В. Оцінка фітосанітарного стану липи в насадженнях м. Житомир	256
Meshkova V. L., Skrylnyk Y. Y. Emerald ash borer and mistletoe on ash trees in urban plantings of Kharkiv	258

РОЗДІЛ 6 АГРОФІТОЦЕНОЗИ ПРИМІСЬКОЇ ЗОНИ

Petrenko A., Nazarenko M., Reusche L. The biochemical characteristics of table grape varieties cultivated in the Northern Steppe of Ukraine	261
Гунько С. О. Дослідження стану захисних примісральних лісосмуг траси Н08 с. Братське	263

РОЗДІЛ 1 УРБОЛАНДШАФТИ ЯК СЕРЕДОВИЩЕ ІСНУВАННЯ РОСЛИН

УДК 581.4

**СУЧАСНИЙ СТАН ДЕРЕВНО-ЧАГАРНИКОВИХ РОСЛИННИХ
УГРУПОВАНЬ В ЗОНІ ВПЛИВУ ВІДВАЛУ «2-3» ПАТ
«АРСЕЛОРМІТТАЛ КРИВИЙ РІГ»****Н. О. Ахматова**, асистент кафедри біології та екології, **К. В. Лихошапко**,
студентКриворізький державний педагогічний університет
Кривий Ріг, пр. Університетський 54, 50086

Рослинний покрив степу, в межах техногенно навантажених територій, найбільш трансформованих відкритою розробкою корисних копалин, діяльністю промислових підприємств гірничо-металургійного комплексу, представлений рослинними угрупованнями в яких окрім трав'янистих рослин, приймають участь і деревно-чагарникові види [2].

Процеси природного заростання деревними та чагарниковими видами відбуваються, як на відвалі, так і у його підніжжя та вузькій смузі, кордоном якої є, як правило, культивована рослинність

Відвал «2-3» ПАТ «АРСЕЛОРМІТТАЛ КРИВИЙ РІГ» належить до щербенистих відвалів, частково перекритих пухкими, розкритими породами, є не діючим і знаходиться в південній частині Криворіжжя поблизу с. Степове та Рахманівка [1].

Дослідження деревно-чагарникових рослинних угруповань смуги впливу відвалу «2-3» ПАТ «АРСЕЛОРМІТТАЛ КРИВИЙ РІГ» здійснювали загальноприйнятими методами геоботанічних досліджень впродовж вегетаційного сезону 2024 року. Опис рослинних угруповань здійснили на 42 пробних площадках, які були закладені в смузі між підніжжям відвалу «2-3» та культивованою рослинністю.

Ширина смуги між підніжжям відвалу і культивованою рослинністю становить від 2 до 10 м на півдні і півночі до 50 на сході і 100-150 м на заході.

Дослідження виявили у складі 97 видів покритонасінних рослин території зони впливу відвалу 28 видів дерев і чагарників, що належать до 16 родин.

Чагарники – смородина золотиста (*Ribes aureum Pursh* * (* - культивований вид), Агрисові (*Grossulariaceae*)), барвінок малий (*Vinca minor*

L., Барвінкові (*Aprocytaceae*)), аморфа кушова (*Amorpha fruticosa* L., Бобові (*Fabaceae*)), дикий виноград п'ятилисточковий (*Parthenocyssus quinquefolia* (L.) Planch.*), Виноградні (*Vitaceae*)), свидина кров'яна (*Swida sanguinea* (L.) Opiz, Деренові (*Cornaceae*)), жимолость татарська (*Lonicera tatarica* L.*, Жимолостеві (*Caprifoliaceae*)), бирючина звичайна (*Ligustrum vulgare* L., Маслинові (*Oleaceae*)), бузок звичайний (*Siringa vulgaris* L.*, Маслинові (*Oleaceae*)), ліцій звичайний (*Lycium barbarum* L., Пасльонові (*Solanaceae*)), глід обманливий (*Crataegus fallacina* Klokov, Розові (*Rosaceae*)), терен (*Prunus stepposa* Kotov, Розові (*Rosaceae*)), шипшина собача (*Rosa canina* L., Розові (*Rosaceae*)), скумпія звичайна (*Cotinus coggygia* Scop., Фісташкові (*Anacardiaceae*)).

Дерева – Робінія звичайна (*Robinia pseudoacacia* L., Бобові (*Fabaceae*)), дуб звичайний (*Quercus robur* L., Букові (*Fagaceae*)), тополя чорна (*Populus nigra* L., Вербові (*Salicaceae*)), в'яз граболистий (*Ulmus minor* Mill., В'язові (*Ulmaceae*)), гіркокаштан звичайний (*Aesculus hippocastanum* L*, Гіркокаштанові (*Hippocastanaceae*)), горіх грецький (*Juglans regia* L*, Горіхові (*Juglandaceae*)), клен гостролистий (*Acer platanoides* L., Кленові (*Aceraceae*)), клен польовий (*Acer campestre* L.), Кленові (*Aceraceae*)), клен татарський (*Acer tataricum* L., Кленові (*Aceraceae*)), маслинка вузьколиста (*Elaeagnus angustifolia* L., Маслинкові (*Elaeagnaceae*)), ясен звичайний (*Fraxinus exelsior* L., Маслинові (*Oleaceae*)), ясен ланцетний (*Fraxinus lanceolata* Borkh*, Маслинові (*Oleaceae*)), вишня антипка (*Cerasus mahaleb* (L.) Mill*, Розові (*Rosaceae*)), груша звичайна (*Pyrus communis* L., Розові (*Rosaceae*)), абрикос звичайний (*Armeniaca vulgaris* Lam., Розові (*Rosaceae*)). Слід відзначити, що в північній частині від підніжжя відвалу до залізниці наявна 3-4 річна вирубка деревних насаджень переважно з *Quercus robur* L.

У складі деревно-чагарникових рослинних угруповань виявлено 8 видів, що належать до культивованої рослинності [3].

Таким чином, у складі рослинних угруповань зони впливу відвалу «2-3» ПАТ «АРСЕЛОРМІТТАЛ КРИВИЙ РІГ» деревні та чагарникові види становлять 28,87 % від загальної чисельності видів, а культивовані – 28,57 % від загальної чисельності деревних і чагарникових видів.

Перелік використаної літератури

1. Денисик Г.І., Ярков С.В., Казаков В.Л. Сингенез рослинного покриву в ландшафтах зон техногенезу Вінниця: ПП «Едельвейсі К», 2012. 240 с.

2. 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 рекультивації земель. Том 48, 2019. С. 47-61.
3. Тарасов В.В. Флора Дніпропетровської та Запорізької областей. Судинні рослини. Біолого-екологічна характеристика видів: Монографія. Дніпропетровськ: Вид-во ДНУ, 2005. 276 с.

УДК 630*522.2:004.93

ВИКОРИСТАННЯ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ДЛЯ УДОСКОНАЛЕННЯ ІНВЕНТАРИЗАЦІЇ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ

Д.І. Бідолах, докт. с.-г. наук, проф., проф. каф. лісового і садово-паркового господарства, **В.С. Кузьович**, канд. с.-г. наук, доц., зав. каф. лісового і садово-паркового господарства,
ВП НУБіП України «Бережанський агротехнічний інститут»,
м. Бережани Тернопільської обл.

Безпілотний літальний апарат (БПЛА) – це рухомий непілотований літальний апарат, що може мати дистанційне керування або бути автономним, який здатний до аналізу зовнішнього оточення за допомогою сенсорів і здійснення самостійної навігації. Найкращим типом БПЛА для потреб інвентаризації зелених насаджень слід вважати коптери (квадро-, гекса-, окта- та мультикоптери), які дають змогу проводити якісну аерофотозйомку невеликих за площею територій за рахунок маневреності та можливості зависання і розвертання над об'єктом у потрібному напрямі.

Враховуючи досить широке застосування БПЛА для багатьох сфер народного господарства [1] вважаємо за доцільне розвивати цей напрям і для потреб впорядкування урболандшафтів. Тому об'єктом цього дослідження обрано перспективи залучення безпілотників для покращення процесу інвентаризації зелених насаджень. У ході наукового дослідження використано основні загальнонаукові методи в поєднанні з системою принципів наукових досліджень, які використовуються у ландшафтній таксації, картографії, лісівництві, геоінформаціі. Сфери та способи використання коптерів постійно

розширюються, а способи їх використання вдосконалюються. Так, нині більшість вишукувальних робіт, проектування інженерної інфраструктури, геодезичні зйомки, картографічні роботи не обходяться без актуалізації інформації шляхом залучення БПЛА [1]. Літературні джерела містять багато інформації про способи використання БПЛА в різних галузях господарства. Зважаючи на це вважаємо за доцільне переймати відповідний провідний досвід і для процесу інвентаризації зелених насаджень.

Напрацьовані дослідження [2, 3] створюють умови для підготовки якісного картографічного матеріалу, який є важливою основою планування та організації зеленої інфраструктури. У переважній більшості випадків дрони використовують для отримання тих же матеріалів дистанційного зондування землі (ДЗЗ), що й при космічній чи аерофотозйомці. При цьому важливим фактором використання БПЛА для отримання матеріалів ДЗЗ є їх здатність надавати просторову та часову гнучкість для отримання картографічних даних, а також їх низьку вартість [3]. Дрони відкривають нові можливості для удосконалення процесу моніторингу стану урболандшафтів завдяки їх гнучкості стосовно планування польотів. Це дає змогу своєчасно одержувати відомості про небажані зміни, що відбуваються внаслідок антропогенного чи природного впливу, виявляти ослаблені рослини і вживати профілактичні заходи, направлені на підвищення стійкості насаджень населених пунктів.

Варто відмітити, що використання БПЛА дає змогу уникнути таких недоліків як вплив хмарності та тіней, завдяки можливості проведення зйомки в запланований час, що є суттєвою перевагою порівняно з іншими видами аерофотозйомки. Крім того, використання дрона розширює можливості досліджень з метою моніторингу, фенологічних спостережень та вивчення стану рослинності завдяки зручності і бюджетності повторних зніманих. Проте, слід відзначити, що польоти БПЛА є залежними від таких метеорологічних факторів як туман, вітер, дощ та сніг, що потрібно враховувати при плануванні та виконанні польових досліджень. Наведені перспективи залучення БПЛА для покращення процесу інвентаризації зелених насаджень свідчать про доцільність використання дронів у даній сфері та важливість виконання прикладних досліджень у цьому напрямку. Проте, продовження воєнного стану у нашій державі дещо уповільнює та ускладнює ці дослідження.

Загалом, вважаємо, що дослідження урболандшафтів повинно проводитись за удосконаленою з використанням можливостей сучасних методів,

технологією традиційної методики. Залучення до цього процесу сучасного інструментарію, згідно висновків багатьох дослідників та досвіду їх використання, дає змогу полегшити, прискорити та підвищити точність результатів польових досліджень у процесі інвентаризації зелених насаджень. Використання актуальних матеріалів ДЗЗ з високим просторовим розрізненням, до якого слід віднести результати знімання з БПЛА, створює умови для полегшення процесу актуалізації картографічних матеріалів перед проведенням польових робіт, служить якісним абрисом для ведення обліку рослин та достовірною растровою основою для майбутньої електронної карти рослинності. Залучення БПЛА для удосконалення процесу аерофотозйомки об'єктів благоустрою дає змогу оперативно одержати якісні матеріали ДЗЗ згідно запланованого оператором маршруту у визначений час і з мінімалізацією витрат. Такий підхід, при залученні сучасних геоінформаційних систем, суттєво полегшує процес одержання вихідного картографічного матеріалу, електронних карт, паспортів для об'єктів зеленого господарства, створення реєстрів насаджень та проведення інвентаризації зелених насаджень.

Перелік використаних джерел

1. Greenwood W. W., Lynch J. P., Zekkos D. Applications of UAVs in Civil Infrastructure. *Journal of Infrastructure Systems*. 2019. Т. 25, № 2. С. 04019002. URL: [https://doi.org/10.1061/\(asce\)is.1943-555x.0000464](https://doi.org/10.1061/(asce)is.1943-555x.0000464).
2. Short Communication. Using high resolution UAV imagery to estimate tree variables in Pinus pinea plantation in Portugal / J. Guerra-Hernandez та ін. *Forest Systems*. 2016. Т. 25, № 2. С. eSC09. URL: <https://doi.org/10.5424/fs/2016252-08895> (дата зв.: 22.01.2025).
3. Gülci S. The determination of some stand parameters using SfM-based spatial 3D point cloud in forestry studies: an analysis of data production in pure coniferous young forest stands. *Environmental Monitoring and Assessment*. 2019. Т. 191, № 8. URL: <https://doi.org/10.1007/s10661-019-7628-4> (дата зв.: 23.01.2025).

ВИДИ РОСЛИН ТЕРИТОРІЙ ДАЧНИХ ПОСЕЛЕНЬ (ОКОЛИЦІ М. ОДЕСА), ЯК ЗАЛИШКОВІ ЕЛЕМЕНТИ КУЛЬТИГЕННОЇ ФРАКЦІЇ ФЛОРИ

М.Є. Бондаренко, здобувач, **Ю.С. Назарчук**, к.б.н., доцент

Одеський національний університет імені І.І. Мечникова

Флора селітебних територій утворена в результаті впливу різних факторів антропогенного та природного походження. Значення мають: час проживання людей на ділянці, функціональне призначення території, сезонні фактори впливу [Назарчук, Бондаренко, 2023; Бондаренко, 2024; Бондаренко, Назарчук, 2024]. Флори дачних селищ, із комплексом специфічних факторів впливу на таких ділянках, – є порівняно мало вивченими; їх дослідження нині є актуальними.

Селище дачного типу «Меліоратор» знаходиться між м. Біляївка та с. Маяки, Одеського району, Одеської області. Латинські назви видів рослин наведено за [Mosyakin, Fedoronchuk, 1999]. Життєві форми видів, відношення до зволоження і освітлення, а також – групи синантропної флори України розглянуто за [Протопопова, 1991].

Встановлено зростання тут 243 видів з 49 родин. Учасників культигенної фракції – лише 96 видів (39,51 %) з 31 родини. Метою дослідження було виявити та аналізувати види, які, звичайно, культивують (як декоративні, плодові, харчові рослини тощо). Проте, нас зацікавили види, які мають доволі високий потенціал виживання при нівелюванні дії антропогенного чинника. Це види, які є «останцями» на покинутих ділянках (не менше п'яти років, з огляду на стадію панування на таких ділянках багаторічних стрижневих і мичкуватих рослин).

У 2023-2024 рр. вивчали види, які були «останцями»: вони перебували у задовільному вегетуючому стані, генерували, проте ми не помітили ознак їх вегетативного розмноження, наявності поряд молодих, у т.ч. і ювенільних особин. Їх – відносно багато 54 види (21,95 % видів загальної флори, або 56,25 % видів культигенної фракції), з 31 родини. Переважно представлені види родин *Asteraceae* та *Rosaceae* (по 10; 18,52 % групи «останців»). Інші родини містять по одному-два види.

За життєвими формами – це чагарники (19 видів; 35,18 %), багаторічні трави (18; 33,33 %), дерева (10; 18,52 %); також представлені: геофіти (5; 9,26 %), однорічні трави (1; 1,85 %), напівчагарничок (1; 1,85 %). За відношенням до зволоження – це, переважно, мезофіти (33; 61,11 %), ксеромезофіти (14; 25,93 %), гігромезофіти (4; 7,41 %) та мезоксерофіти (3; 5,56 %). За відношенням до освітлення панують геліофіти (24; 44,44 %); представлені сциогеліофіти (20; 27,04 %), геліосциофіти (10; 18,52 %). Проаналізовано види за відношенням до синантропної флори. Видів адвентивної фракції 20 (37,04 %): агріофіти (5; 9,26 %) та ергазіофіти (15; 27,78 %). Наявно два евапофіти (3,70 %).

Видами, які здатні тривалий час існувати на місцях культивування після закінчення дії антропогенного фактору, на території селища «Меліоратор» є (у порядку латинського алфавіту): *Allium odorum* L., *Armoracia rusticana* P.Gaertn., B.Mey. & Scherb., *Artemisia dracuncululus* L., *Atriplex hortensis* L., *Berberis vulgaris* L., *Calendula officinalis* L., *Campsis radicans* (L.) Seem., *Centaurea dealbata* W., *Cerasus avium* (L.) Moench, *C. vulgaris* Mill., *Convallaria majalis* L., *Cornus mas* L., *Cotinus coggygria* Scop., *Cydonia oblonga* Mill., *Dendranthema indicum* (L.) Des Moul., *Echinacea purpurea* (L.) Moench, *Euonymus europaea* L., *Fallopia baldschuanica* (Regel) Holub, *Fritillaria imperialis* L., *Gaillardia pulchella* Foug., *Hedera helix* L., *Helianthus tuberosus* L., *Hemerocallis fulva* (L.) L., *Hibiscus syriacus* L., *Hydrangea hortensis* DC., *Iris florentina* L., *Juglans regia* L., *Ligustrum vulgare* L., *Lonicera caprifolium* L., *Lychnis chalconica* L., *Mahonia aquifolium* (Pursh) Nutt., *Malus domestica* Borkn., *Mentha × piperita* L., *M. longifolia* (L.) Huds., *Oenothera glazioviana* Micheli, *Paeonia lactiflora* Pall., *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch., *Persica vulgaris* Mill., *Philadelphus coronarius* L., *Platycladus orientalis* (L.) Franco, *Prunus domestica* L., *Pyrus communis* L., *Ribes aureum* Pursh., *Rosa centifolia* L., *R. pendulina* L., *R. rugosa* Thunb., *Rudbeckia triloba* L., *Santolina chamaecyparissus* L., *Saponaria officinalis* L., *Solidago virgaurea* L., *Syringa vulgaris* L., *Tilia tomentosa* Moench., *Viburnum opulus* L., *Vinca minor* L., *Yucca smalliana* Fernald.

Таким чином, на прикладі території селища дачного типу, встановлено, що приблизно 55,00 % видів культивованих рослин тут є елементами флори і після припинення догляду людини. Вони відносилися до 31 родини, серед яких домінували родини *Asteraceae* та *Rosaceae* (по 18,52 % групи «останців»). За життєвими формами це, переважно, чагарники (35,18 %) та багаторічні трави

(33,33 %). За гігроморфами – мезофіти (61,11 %) та ксеромезофіти (25,93 %). За геліоморфами – геліофіти (44,44 %) та сциогеліофіти (27,04 %). Переважають ергазіофіти (27,78 %).

Перелік використаної літератури

1. Бондаренко О.Ю. Екологічні аспекти культивованих видів рослин, як компонентів спонтанної фракції дачних поселень. Рослини та урбанізація: Матеріали XIII Міжнародної науково-практичної конференції (Дніпро, 1 лютого 2024 р.). Дніпро, 2024. С. 11-13.
2. Бондаренко О.Ю., Назарчук Ю.С. Перспективи та особливості існування видів роду *Oenothera* L. поза місць культивування в Одеській обл. Агроекологічний журнал. 2024, № 1. С. 26-37. Режим доступу: <http://journalagroeco.org.ua/issue/view/17820>
3. 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.
4. Протопопова В.В. Синантропная флора Украины и пути её развития. К. : Наук. думка, 1991. 192 с.
5. Mosyakin, S.L., Fedoronchuk M.M. Vascular Plants of Ukraine. A nomenclature Checklist. Kiev. 1999. 345 p.

УДК 581.526.3 (477.74-47)

ОСОБЛИВОСТІ *EICHHORNIA CRASSIPES* (MART.) SOLMS (PONTEDERIACEAE) У ВОДОЙМАХ М. ОДЕСИ

Т.В. Васильєва, к.б.н., доцент

Одеський ліцей «Міжнародна школа «Веда»», м.Одеса, вул. Базарна, 85
О.О. Ковтун, к.б.н., доцент, завідувач гідробіологічної станції Одеського національного університету імені І.І.Мечникова, Одеса, вул. В. Змієнка, 2

У сучасних умовах розвитку біоти за дії кліматичних змін вчені відмічають значну трансформацію природних біотопів. Існує тенденція до

підвищення середньорічної температури повітря та збільшення кількості сумарних атмосферних опадів, що є наслідком потепління клімату. Крім того, відмічається інтенсифікація процесу урбанізації (Дідух, 2016). За цих умов посилюються фітоінвазії, відбувається підвищення активності інвазійних видів, що призводить до збіднення природного різноманіття (Протопопова, 2002, 2009).

Метою роботи було проаналізувати біологічні особливості судинних рослини, вперше знайдених у відкритих штучних ставках м. Одеси. Об'єктом дослідження було з'ясування вірогідних шляхів появи та ймовірності розповсюдження нових видів гідрофлори Одеси. Для цього використовували наступні методи: екскурсійно-маршрутний, класичний морфолого-порівняльний, аналіз літературних джерел, екстраполяції одержаних результатів. Планове обстеження водойм у промисловій зоні Хаджибейського району м. Одеси протягом вегетаційного періоду проводили у 2022-2024 рр.

На початку жовтня 2022 року у водоймі біля колишньої джутової фабрики у великій кількості було знайдено рослини *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms (водяний гіацинт звичайний) з родини Понтедерієві (Pontederiaceae). Раніше для флори Одеси цей вид не вказувався (Конспект флори Одеси, 2019). *Eichhornia crassipes* наводиться для амазонського басейну і має тенденції до широкого поширення в інших регіонах. Її було інтродуковано до Європи як декоративну рослину з привабливими квітами. Вид став популярним у садівництві, звідки легко поширився. Станом на 2017 рік водяний гіацинт був зафіксований в понад 50 країнах, а в межах Європи – у Франції, Італії, Португалії та Іспанії (Invasive Alien Species of Union concern, 2017), де існують вже стабільні натуралізовані осередки, а також як випадково здичавіла з культури чи занесена рослина – у Бельгії, Великій Британії, Німеччині, Нідерландах, Чеській Республіці, Угорщині, Румунії і РФ (Coetzee et al., 2017). В Польщі водяний гіацинт був уперше зафіксований в 2020 році (Pliszko, Górecki, 2021).

Перша знахідка на території України поза місцями культивування, була зроблена Ю. Бенгусом 2009 р. у м. Харків (Ботанічний блок Деніса Давидова <https://davydovbotany.blogspot.com/search?q=%D0%9C.%D0%9E.%D0%A1%D0%BE%D0%BD>). У цьому ж джерелі вказується, що рослину під назвою понтедерія потовщена вказав у дослідженій нами водоймі 14 жовтня 2023 року (тобто через рік після нашої знахідки) гідробіолог М.О. Сон. 4 лютого 2024

року цю ж популяцію зафотографувала К. Калашник. Рослини були нежиттєздатні.

У 2022 році у водоймі нами було зафіксовано дві морфологічні форми рослин. Перша притаманна особинам, які вільно плавають. У них досить великі, овальної (навіть, ниркоподібної) форми листки, які мають кулясто роздуті черешки, які виконують роль поплавців. Довжина листової пластинки коливалася від 3,5 до 5,6 см, а ширина – від 3 до 4,5 см. Довжина коренів була від 6 до 13 см. Друга форма – це рослини, які були прикріплені коренями у прибережний мул. Ці рослини мали листові пластинки більшого розміру (довжиною – до 17 см, шириною – до 17,5 см), довжина їх черешка сягала 37 см. Черешки мали веретеноподібну форму (довжина – до 12 см, ширина – до 3,3 см), в середині – повітряну порожнину. Довжина коренів сягала 50 см. Кілька екземплярів рослин було вилучено з дослідженої водойми й перенесено до гідробіологічної станції. Зиму 2022-23 рр. пережили лише рослини, які розмістили в оранжереї ботанічного саду. У 2023 році ці три рослини, випущені у червні у спеціальні водойми на гідробіологічній станції, через місяць сильно розрослися. Одна рослина утворила вегетативним способом щонайменше п'ять нових рослин. Цвітіння водяного гіацинту відбувалося з кінця липня до останньої декади жовтня. Фіолетово-рожеві квітки з синьою цяточкою на найбільшій пелюстці розпускалися лише на півтори – дві доби, після чого вони в'янули, а суцвіття, утворюючи гачок, занурювалося у воду. Лише половина квіток утворила плід – коробочку з насінням, яке із-за зниження температури восени не достигло.

У жовтні 2023 року у дослідженій водоймі ми спостерігали цвітіння як вільно плаваючих рослин, так і тих, що вели прикріплений спосіб існування. Значна частина поверхні водойми була вкрита рослинами.

У 2024 році перші рослини у дослідженій водоймі було зафіксовано у першій декаді вересня. Рослин було мало. Ми спостерігали лише окремі особини вільно плаваючої форми. Цього року цвітіння у водоймі не відбувалося. Однак, вегетативні рослини було знайдено в інших водоймах, розташованих неподалік.

За нашою думкою, щорічна поява водяного гіацинту у штучних водоймах м. Одеси пов'язана з діяльністю аматорів, акваріумістів, які запускають вже дорослі рослини. Крім того, рослини цього виду широко продаються і пропонують для штучних басейнів дач. Вирощується він цілий рік у басейні в

оранжереї, а у вегетаційний період у басейні на новій території ботанічного саду ОНУ, де росте разом із *Pistia stratiotes* L. (Araceae).

Таким чином, *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms вперше в Одесі була знайдена у штучній водоймі біля колишньої джутової фабрики 3 жовтня 2022 року. В умовах дослідженої водойми рослина має дві морфологічні форми: прикріплену та вільно плаваючу, які розрізняються за розмірами рослин та їх вегетативних органів. Ейхорнія цвіте у другій половині літа. Схожого насіння у наших умовах вона не дає. Взимку за дії низьких температур рослини гинуть. З одного боку, водяний гіацинт – гарна, швидко ростуча рослина, яка дуже декоративна. Сам факт її знаходження та вегетації є індикатором глобального потепління. З іншого боку – це небезпечна інвазійна рослина. ЄС забороняє продаж, посадку або утримання рослин, у тому числі в ізолюваних ставках. Будь-які нові популяції повинні бути швидко викорінені, щоб уникнути надмірно високих витрат, пов'язаних з їхнім контролем пізніше.

УДК [581.9:632.5](477)

БАГАТОРІЧНА ДИНАМІКА ПОПУЛЯЦІЙ ОМЕЛЮХА (*BOMBYCILLA GARRULUS* L.) ЯК ВЕКТОРА ПОШИРЕННЯ ОМЕЛИ БІЛОЇ (*VISCUM ALBUM* L.) В УРБОЛАНДШАФТАХ М. ХАРКІВ

Ю. І. Вергелес, ст. викладач, кафедра інженерної екології міст

І. О. Рибалка, к. б. н., доцент, кафедра інженерної екології міст та кафедра ландшафтного проектування та садово-паркового мистецтва
Харківський національний університет міського господарства
імені О. М. Бекетова, вул. Черноглазівська, 17, м. Харків, 61002, Україна

Омелюх (*Bombycilla garrulus* L.; Aves: Bombycillidae) є основним агентом поширення омели білої (*Viscum album* L.; Magnoliophyta: Loranthaceae) в урболандшафтах гніздового та – особливо – сезонного ареалу в Європі. На території Харківської області цей вид є вельми звичайним, двічі пролітним і регулярно зимуючим птахом (Сомов, 1897), чисельність якого істотно коливається по роках. Ми узагальнили дані розрізнених спостережень омелюхів, що проводив один із авторів в адміністративних межах сучасного м. Харків у період з 1997/1998 по 2024/2025 рр. із застосуванням інтегрованого показника відносної чисельності, який оцінюється для кожного сезону

(Вергелес, 2009). Цей показник (N_R) залежить від рівня чисельності виду в період спостережень, оцінюваного індексом чисельності N_A , ступеня присутності особин виду на досліджуваній території (індекс поширення N_D) та частоти зустрічальності особин виду на території (індекс постійності N_F). Аналіз емпіричного розподілу кількості особин омелюха в зграях дозволив виділити такі класи чисельності: 1 (поодинокі особини або зграї малого розміру) – 1-5 особин; зграї середнього розміру (класи 2 – 6-25 й 3 – 26-125 особин); зграї великого розміру (класи 4 – 126-250 й 5 – 251-1000 особин, відповідно). Найбільша частота зустрічальності припадає на зграї середнього розміру. Кожній складовій інтегрального індексу відносної чисельності присвоєно три градації: індекс чисельності N_A : 1 – вид представлений поодинокими особинами або невеликою кількістю зграй малого розміру, 2 – значна кількість зграй малого або середнього розміру, 3 – значна кількість зграй розміром від малих до великих або переважно зграї великих розмірів; індекс поширення N_D : 1 – вид відмічено у поодиноких точках спостережень, 2 – вид відмічено у багатьох точках, які представляють меншу частину досліджуваної території, 3 – вид відмічено на більшій частині досліджуваної території; індекс постійності N_F : 1 – поодинокі реєстрації (1-2) за весь період спостережень або реєстрації лише під час сезонних міграцій, 2 – множинні реєстрації під час сезонних міграцій, а також упродовж хоча б одного фенологічного періоду (Бут, 1971) зимового сезону, 3 – постійні реєстрації упродовж більшості періодів зимового сезону, а також під час сезонних міграцій. Шляхом комбінацій трьох індексів визначено 9 можливих градацій результуючого інтегрованого показника N_R . У такий спосіб отримано часовий ряд відносної чисельності омелюха на території м. Харків у вигляді чисел від 0 (повністю відсутній) та 1 (мінімальна чисельність) до 9 (максимум) для кожного з 27 сезонів.

Динаміку популяцій омелюха проаналізовано застосувавши загальноприйнятий метод аналізу часових рядів, етапами якого є виснування про випадковість/невипадковість, стаціонарність/нестаціонарність, а також оцінка довжини періоду. Для перевірки «нульової» гіпотези про випадковість частіше розраховували параметричний коефіцієнт автокореляції (r_a). Якщо автокореляція є, то «нульову» гіпотезу відхиляють і аналіз продовжують (опис методики див. Рибалка та ін., 2024). Часовий ряд динаміки чисельності омелюха у м. Харків відображає не випадкові стохастичні коливання з

2001/2002 pp. по 2022/2023 pp. (автокореляція має місце на четвертому лазі: $r_a = 0,345 > r_{st} = 0,285$, $n = 23$, $P < 0,05$). Перевірка на стаціонарність відносно центральної тенденції шляхом послідовного групування і порівнювання послідовних груп між собою за допомогою критерію Стьюдента показала, що відмінності між трьома фрагментами часового ряду є недостовірними ($t = 1,49 < t_{st} = 1,77$, $df = 13$, $P < 0,10$). Отже, досліджуваний часовий ряд є стаціонарним, тобто не має вираженого тренду, при чому амплітуда коливань досліджуваного показника чисельності приблизно однакова на будь-якому його відрізку. Для визначення періоду циклу ми підраховували число локальних екстремумів у досліджуваному часовому ряді. Мінімальний період становить 2 роки (із 2008/2009 pp. по 2009/2010 pp. та із 2010/2011 pp. по 2011/2012 pp.), максимальний – 4 роки (із 2004/2005 pp. по 2007/2008 pp. та із 2012/2013 pp. по 2015/2016 pp.). Усереднений час одного циклу становить 3 роки.

В одні роки (2006/07, 2010/11, 2019/20, 2020/21 і особливо 2008/09, 2012/13, 2016/17, 2017/18, 2023/24) омелюхи траплялися протягом усього періоду зимівлі в різних частинах міста у великій кількості, в інші ж роки (1999/2000, 2000/01, 2002/03, 2003/04, 2007/08, 2009/10, 2013/14, 2014/15) лише нечисленні зграї малої чисельності реєструвалися поодинокі під час сезонних міграцій, а в деякі роки (2011/12, 2015/16, 2018/19, 2021/22) взагалі не було жодних спостережень цього виду птахів у місті, так само як й у першій половині поточного зимового сезону (2024/25 pp.). Найбільш ранні зустрічі омелюхів у сезоні припадали на останню декаду жовтня – першу декаду листопада (1997/98, 2007/08, 2008/09, 2016/17, 2017/18, 2023/24), найпізніші – на другу половину квітня (2000/2001, 2001/2002, 2006/2007, 2017/18, 2023/24), що добре узгоджується як з історичними даними М. М. Сомова (1897), так й спостереженнями наприкінці ХХ ст. (Надточій, 1998).

Враховуючи високу мобільність особин і зграй омелюха у зимовий період на території міста й області, а також провідну роль цього виду в процесах орнітохорії насіння омели білої, можна очікувати особливо відчутні сплески чисельності популяції останньої в міських насадженнях протягом 4-5 років після зимових сезонів, коли чисельність омелюха сягала максимумів (Рибалка, Вергелес, 2016).

РОЛЬ ҐРУНТІВ ПАРКОВИХ ЗОН У СТАЛОМУ ФУНКЦІОНУВАННІ УРБОЛАНДШАФТІВ

О. Гаськевич, к.г.н., доцент, Львівський національний університет природокористування, вул. В. Великого, 1, м. Дубляни, Львівська обл., Україна

Паркові зони у межах міст є невід'ємними архітектурними елементами, що виконують важливі екологічні та соціо-культурні функції. Стан зелених насаджень, їхній ріст та розвиток значною мірою визначається якістю ґрунтів. Окрім того, відвідувачі, які приходять у парки з рекреаційною, естетичною, навчальною, оздоровчо-спортивною метою, часто контактують безпосередньо і з ґрунтовим покривом. Тому стан та якість ґрунтів паркових зон є важливими для сталого функціонування урболандшафтів та здоров'я населення.

Ґрунтовий покрив паркових зон відзначається різноманітністю та низкою специфічних рис, які впливають на розвиток та здоров'я рослин. Однією з особливостей паркових ґрунтів є різний ступінь їх антропогенного (урбогенного) перетворення. Зокрема, за ступенем антропогенного впливу ґрунти міських парків можуть належати до антропогенно-перетворених природних ґрунтів (урбоаґроґрунтів) або ж до урбоземів (рекреаземів, культуроземів) [1]. Урбоаґроґрунти відзначаються поверхневою трансформацією генетичного профілю та зберігають риси подібності з природними ґрунтами. Такі ґрунти забезпечують найбільш сприятливі умови для росту декоративних рослин у паркових зонах.

Урбоземи відзначаються глибокою трансформацією ґрунтового профілю, наявністю на поверхні горизонту урбік потужністю щонайменше 50 см, який є сумішшю ґрунтового матеріалу та антропогенних включень (будівельне та побутове сміття, щебенистий матеріал).

Стан рослин у межах зелених зон визначається фізичними та фізико-хімічними параметрами ґрунтів. Дослідження ґрунтів паркових зон, проведені у різних містах світу, засвідчили певні спільні характеристики:

- ґрунти паркових зон відзначаються підвищеною лужністю, яка спричинена накопиченням пилу після спалювання твердого палива, залишками будівельного сміття тощо. Дослідження у паркових зонах Познані показали, що збільшення концентрації катіонів Кальцію та збільшення рН до 7,5–10,9 погіршують забезпечення рослин фосфором та мікроелементами [2]. Водночас,

ділянки з насадженнями хвойних порід мають кислу реакцію ґрунтового розчину.

- рівень засолення ґрунтів паркових зон коливається у значних межах. Найвищий рівень засолення спостерігається вздовж доріг та тротуарів. Причиною цього є використання піщано-сольових сумішей у зимовий період. Натрій, який при цьому потрапляє у ґрунт, посилює лужну реакцію середовища, зумовлює руйнування структури ґрунту, порушує засвоєння деревами Калію. При цьому рівень засолення зменшується із віддаленням від доріг та тротуарів.

- ґрунти характеризуються незбалансованим вмістом поживних елементів - зазвичай вміст Нітрогену є мінімальним. Доступність фосфору обмежується, як вже було згадано, лужною реакцією середовища. Забезпечення рослин калієм зазвичай коливається від середнього до високого.

- ґрунти паркових зон характеризуються різним ступенем ущільнення. Невитоптані ділянки мають сприятливіші умови для росту рослин, тоді як надмірне ущільнення зумовлює деформацію ризосфери, зниження водопроникності.

- Рівень гумусованості ґрунтів паркових зон зазвичай є достатньо високим, що пов'язано з розвитком трав'яного покриву, накопиченням підстилки. Разом з тим, у просторовому розподілі гумусу спостерігається значна мозаїчність, спричинена рівнем рекреаційного навантаження.

- ґрунти паркових зон також відзначаються підвищеним вмістом важких металів, серед яких дослідники з різних країн відзначають свинець та цинк. Значна кількість важких металів зв'язуються у ґрунтах у малорухомі форми. Водночас, мобільність важких металів у ґрунтах залежить від типу насаджень та режиму зволоження ґрунтів [4].

- важливу роль ґрунти паркових зон відіграють у зв'язуванні Карбону. Для прикладу, дослідженнями в межах зелених зон Гааги (Нідерланди) встановлено, що ґрунти, вкриті кущами та чагарниками, забезпечують поглинання та утримання до 25 % Карбону [3]. Загалом ця функція забезпечує регулювання кліматичних показників та практично не змінена, порівняно з природними ґрунтами.

Відповідно, ґрунти міських паркових зон, які і природні ґрунти, підтримують регулятивні та продуктивні функції. Регулятивні функції визначаються поглинанням Карбону та позитивним впливом на мікроклімат, а

також зв'язуванням важких металів у ґрунтовому профілі та запобіганні їх міграції в урбоєкосистемі. Продуктивні функції обмежуються низкою несприятливих властивостей, зумовлених антропогенним навантаженням (значна щільність, лужність, засоленість). Отже, стан ґрунтового покриву в межах паркових зон урболандшафтів суттєво впливає на стан та розвиток рослинних формацій. Під час формування паркових композицій слід враховувати зазначені особливості та добирати види, стійкі до стресових едафічних та мікрокліматичних умов.

Список використаних джерел:

1. Хохрякова А. І. Антропогенні глибоко-трансформовані ґрунти (урбоземи) міста Одеси. *Агроекологічний журнал*. № 3. 2020. С. 110-117. <https://doi.org/10.33730/2077-4893.3.2020.211535>
2. Kleiber T., Krzyżaniak M., Świerk D., Haenel A., Gałęcka S. How does the content of nutrients in soil affect the health status of trees in city parks? *PLoS ONE*. № 14(9). 2019 e0221514. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0221514>
3. Kortleve A.J., Mogollón J.M., Heimovaara T.J. *et al.* Topsoil Carbon Stocks in Urban Greenspaces of The Hague, the Netherlands. *Urban Ecosystem*. № 26. 2023. Pp. 725–742. <https://doi.org/10.1007/s11252-022-01315-7>
4. Setälä H., Francina, Allena J.A., Jumpponenb A., Nana H., Kotzea G. D.J. Urban parks provide ecosystem services by retaining metals and nutrients in soils. *Environmental Pollution*. Vol. 231. Pp. 251-261. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2017.08.01>

УДК 712.253 (477.53)

ДЕНДРОФЛОРА ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ ЛІКУВАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ МІСТА ЛЬВОВА

Я. В. Геник, д.с.-г.н., професор, **Р. С. Кольба**, аспірант
Національний лісотехнічний університет України
вул. Генерала Чупринки, 103, м. Львів, 79057, Україна

Зелені насадження в урбанізованих екосистемах відіграють надзвичайно важливу роль, так як виконують архітектурно-просторову, рекреаційно-оздоровчу, санітарно-захисну, середовищевірну, екологічну і соціальну функції, що загалом зумовлює покращення умов проживання та життєдіяльності людини.

Вагоме значення у формуванні комплексних зелених зон у міському довкіллі мають і зелені насадження територій обмеженого користування, зокрема і насадження лікувальних закладів, які, як і паркові і лісопаркові екосистеми, значно зменшують негативний вплив урбанізованого середовища на фізичний та емоційний стан людини. Зелені насадження територій лікувальних закладів, як і інші зелені території в урбанізованому довкіллі, є складовою частиною формування комплексної зеленої зони міста та «зеленого каркасу» урбанізованої екосистеми.

Насадження лікувальних закладів у міському середовищі Львова сформувалися в умовах Західного Лісостепу України та містять у своєму дендрологічному складі як типові для даного регіону, так і інтродуковані деревні рослини.

Дослідження систематичної структури та складу зелених насаджень територій лікувальних закладів міста Львова показали, що вони характеризуються відносно значним видовим різноманіттям, що загалом становить 58 видів дерев і кущів із 40 родів та 20 родин.

Для дендрофлори насаджень лікувальних закладів міста Львова характерним є більш ширше представництво родин: Розові (*Rosaceae* Juss.) – 14 видів, Вербові (*Salicaceae* Lindl.) – 7 видів, Маслинові (*Oleaceae* Lindl.) – 5 видів, Соснові (*Pinaceae* Lindl.) і Кленові (*Aceraceae* Lindl.) – по 4 види.

Найбільш чисельним представництвом серед наявної дендрофлори зелених насаджень лікувальних закладів міста Львова характеризуються такі деревні види як: клен гостролистий (*Acer platanoides* L.), береза повисла (*Betula pendula* Roth.), ясен звичайний (*Fraxinus excelsior* L.), липа серцелиста (*Tilia cordata* Mill.), верба біла (*Salix alba* L.), туя західна (*Thuja occidentalis* L.), ялина колюча (*Picea pungens* Engelm.), ялина звичайна (*Picea abies* (L.) Karst.), вишня звичайна (*Cerasus vulgaris* Mill.), черешня (вишня пташина) (*Cerasus avium* (L.) Moench), яблуня домашня (*Malus domestica* Borkh.), слива розлога (алича) (*Prunus divaricata* Ledeb.) та бузок звичайний (*Siringa vulgaris* L.).

Аналіз видового складу деревних рослин лікувальних закладів міста Львова дає підстави стверджувати, що за географічними ареалами природного поширення здебільшого переважають деревні види європейського та євроазійського походження. Значно меншу групу становлять деревні види північноамериканського походження.

Переважаючими життєвими формами серед насаджень лікувальних закладів міста Львова є дерева. Кущі трапляються значно менше, а ліани зовсім відсутні.

Загалом деревні рослини, що зростають на територіях лікувальних закладів міста Львова характеризується толерантним відношенням до умов освітлення, а в насадженнях переважають відносно тіневитривалі деревні види.

Основними шляхами реалізації заходів із охорони, збереження та оптимізації видового складу і структури дендрофлори зелених насаджень лікувальних закладів міста Львова є: проведення необхідних консервативних, реставраційних чи реконструктивних робіт, формування стабільних і стійких насаджень до негативного антропогенного впливу, збагачення видового складу фітоценозів, забезпечення оптимальної вікової і просторової структури рослинних угруповань, формування естетично привабливих композиційних біогруп та підвищення декоративності зелених зон.

УДК 711.433(477.63):635.921

КОНТЕЙНЕРНЕ ОЗЕЛЕНЕННЯ У М. ЧЕРНІВЦІ

Я.В. Гончаренко, к. б. н., доцент

Харківський національний університет міського господарства ім. О. М.

Бекетова

вул. Черноглазівська, 17, м. Харків, 61002, Україна

Сучасні проблеми урбоекосистем потребують різних підходів і методів для їх вирішення й сприянню екологізації міст. Одним із таких вважають контейнерне озеленення, яке має багатовікову історію і дозволяє ландшафтним дизайнерам використовувати рослинний матеріал навіть у місцях із щільною забудовою. Відомо, що саме при таких умовах формуються міські острівці тепла, які погіршують мікроклімат і негативно впливають на здоров'я людини, особливо в літній період. Так, використання рослин у контейнерах може сприяти вирішенню проблем, пов'язаних із очищенням і зволоженням повітря, зменшенню температури влітку, формуванню унікальних декоративних ділянок.

Для проведення досліджень використали натурні обстеження, інвентаризацію рослин і способи їх використання здійснювали маршрутним

методом у м. Чернівці. Визначення таксономічного складу проводили за допомогою визначників, назви наведено за World Flora Online.

Проведені дослідження показали, що для контейнерного озеленення у Чернівцях використано різні життєві форми рослин. У цьому дослідженні приділено увагу деревним, так як вони представлені більш широко. Їх використовують для оформлення входу до адміністративних, житлових і комерційних будівель, літніх терас, паркетів, зонування простору. Контейнери мають різні модифікації, але переважають бетонні.

Контейнерні рослини представлені деревами, кущами і кущиками, що входять до таких клад як *Gymnospermae* (три родини) і *Angiospermae* (сім родин). У межах *Gymnospermae* найбільш чисельною родиною є *Cupressaceae*, яка представлена *Thuja occidentalis* L. ('*Brabant*', '*Danica*'), *Thuja plicata* Donn ex D.Don ('*Whipcord*' на штабмі), *Juniperus squamata* Buch.-Ham. ex D.Don ('*Meyeri*'), *Juniperus chinensis* L. ('*Hetzii Glauca*'). Окрім цього, *Thuja occidentalis* також використана і в якості топіарних форм: спіраль, куб, куля на ніжці. Родина *Pinaceae* включає таких представників як *Pinus mugo* '*Mops*', *Picea glauca* '*Conica*', *Abies alba* Mill. До *Taxaceae* належать *Taxus cuspidata* '*Nana*' і *Taxus baccata* '*Fastigiata*'.

Клада *Angiospermae* є більш чисельною і в неї перше місце посідає родина *Berberidaceae*, що представлена таким різноманіттям *Berberis thunbergii* DC. як '*Atropurpurea Admiration*', '*Tiny Gold*', '*Dart's Red Lady*', '*Erecta*', '*Aurea Nana*'. На другому місці родина *Sapindaceae*, яка включає *Acer platanoides* '*Globosum*', *Acer negundo* '*Flamingo*', *Acer japonicum* Thunb. Одинично представлені такі родини: *Betulaceae* (*Carpinus betulus* L. у вигляді топіарної форми «Куля на ніжці»), *Celastraceae* (*Euonymus fortunei* '*Emerald Gaiety*'), *Salicaceae* (*Salix integra* '*Hakuro Nishiki*'), *Rosaceae* (*Spiraea japonica* '*Gold Mound*'), *Buxus sempervirens* L. (топіарні форми у вигляді конусу і кулі). Вічнозеленими є 13 представників, а 10 – листопадні. Красиве квітування мають культивари *Berberis thunbergii* і *Spiraea japonica*. Таким чином, можна стверджувати, що для контейнерного озеленення використано досить різноманітні рослини за життєвими формами і групами декоративності, що дозволяє оптимально їх застосовувати у фітодизайні.

Контейнерне озеленення є важливим аспектом, який дозволяє поліпшувати естетичний вигляд міст і мікрокліматичні умови. Особливо це є актуальним в умовах урболандшафтів із зміненими ґрунтами, острівцями тепла

й іншими проблемами. Однак, треба враховувати біо-екологічні вимоги рослин і створювати необхідні умови для їх гарного розвитку і підтримання декоративних якостей. Правильний добір асортименту і науково обґрунтовані заходи по догляду сприятимуть збереженню декоративних якостей рослин у контейнерах.

УДК 635:25.13.14

ВИКОРИСТАННЯ ОВОЧЕВИХ РОСЛИН У ЛАНДШАФТНОМУ ДИЗАЙНІ

І.В. Дидів, к.с.-г.н., доцент, **О.Й. Дидів**, к.с.-г.н. доцент,

А.І. Дидів, к.с.-г.н. доцент, **І.Б. Дидів**, к.е.н., доцент

Львівський національний університет природокористування

80381, вул. В. Великого, 1, м. Дубляни, Львівський район,

Львівська область

За допомогою композиції з квітів та овочів можна створити оригінальний ландшафт сучасної дачної ділянки уже сьогодні. Овочевий сад об'єднує в собі красу і користь. Створюючи гарні композиції на грядці, варто лише розставити правильні акценти на кольори, розміри і загальну картину рослин. Сучасні дизайнери, фермери, аматори овочівники творчо підходять до садівництва та городництва. Замість городу близько до своїх фазенд вони створюють квітники та овочеві клумби, які приваблюють туристів. Овочева клумба (французький город) досить новий тренд у садівництві та городництві, особливо під час воєнного стану. Французькі селяни здавна враховували користь овочевих культур, а також естетичне задоволення від різноманітних композицій з їстівними рослинами.

Овочева клумба не обов'язково повинна бути круглою, їй можна надати будь-яку форму. Набір рослин може бути також найрізноманітнішим, клумба-композиція може бути прикрашена камінням, іграшками, опорами. Створення універсальних овочевих квітників дає можливість змішувати на них різні культури: квіткові, декоративно-листяні та овочеві рослини. Формувати такі овочеві клумби можна за принципом корисності, висаджуючи поряд з овочами культурні квіти, які будуть не тільки охороняти примхливі овочі від шкідників, а й прикрашати грядки.

Квіткові рослини здатні не тільки боротися із шкідниками, але й володіють лікарськими властивостями. Крім того багато з них можна вживати в їжу, додаючи в салати. Такі овочеві квітники дуже привабливі і допомагають значно економити площу, сили і засоби. Чорнобривці і календулу (нагідки) використовують для боротьби з шкідниками. Весною їх можна посадити близько з овочевими культурами, тоді як восени їх подрібнені стебла і квітки розсипають по всій ділянці та перекопують. Таким чином щорічно можна оздоровити досить великі ділянки городу від шкідників та хвороб. Чорнобривці, які ростуть біля огіркових грядок стримують появу багатьох шкідників, у тому числі попелиці. Календула здатна відлякувати шкідників, володіє лікарськими властивостями, її можна вживати в їжу, додаючи в салати.

Прекрасними зеленими захисниками овочевих рослин є пижмо, полин, лаванда, деревій та ромашка. Чорнобривці можна розмістити на грядці з томатами. Бурачник або огіркова трава є не тільки добрим розпушувачем ґрунту та чудовим медоносом, але і прекрасною лікарською, пряно-смаковою рослиною, яка в салаті може навіть замінити огірок. Корисні соняшник і настурція. Квіткові якості соняшнику відомі кожному садівникові. Настурцію можна висаджувати у міжряддях овочевих рослин, тим самим це дає можливість позбавитись від бур'янів, та насолоджуватись її цвітінням аж до приморозків. Вона є не тільки декоративною, але й їстівною рослиною. Її дрібно нарізані листки та квіти ароматизують сир і масло. Надзвичайно корисний і смачний салат з настурції та солодким перцем. Красиві та придатні для використання в їжу також хризантема овочева, пеларгонія запашна, шавлія мускатна, мальва та солодка.

Прикрашати ділянку можна і декоративними овочевими культурами. Наприклад, яскраво-помаранчевими декоративними гарбузами, різними сортами салату посівного, японською овочевою хризантемою, що утворює жовті ромашкоподібні квіти. Неподалік такої клумби можна розмістити іриси і тоді вийде не просто грядка із зеленню, а вишуканий куточок у японському стилі.

При плануванні клумби необхідно враховувати умови вирощування, вимоги до місця розташування, біологічні особливості квіткових та овочевих рослин. Краще не використовувати високорослих гігантів з потужною кореневою системою або надмірно агресивних швидкоростучих килимових рослини, дельфініуму, уникаючи можливості їх пошкодження іспанським

слимаком.

На овочевій клумбі доцільно вирощувати також декоративну капусту, капусту романеско, капусту китайську, цибулю, перець, пряно-смакові культури. Можна прикрашати город маками, ірисами, ромашками.

Вибирайте довгоквітучі рослини, які тішитимуть ваше око до глибокої осені. Тепер у вас є все, що потрібно, аби створити овочеву клумбу на своїй ландшафтній ділянці. Експериментуйте і пам'ятайте, що у вирощених своїми руками квітах та овочах живе ваша турбота і любов.

УДК 5.922:712.42

ВИКОРИСТАННЯ ОДНОРІЧНИХ КВІТКОВО-ДЕКОРАТИВНИХ РОСЛИН В ОЗЕЛЕНЕННІ

О.Й. Дидів, к.с.-г.н., доцент, **І.В. Дидів**, к.с.-г.н. доцент,

Н.Є. Горбенко, к.с.-г.н. доцент, **Л.В. Глоговський**, PhD., ст. викладач,

М.А. Кусмина, бакалавр

Львівський національний університет природокористування

80381, вул. В. Великого, 1, м. Дубляни, Львівський район,

Львівська область

Квіти – дивовижне створіння природи! Перша квітка, мабуть, завітувала перед народженням першої людини... Відтоді ми завжди поряд з квітами. Вони разом з нами посміхаються і плачуть, радіють і страждають... Ми з великим задоволенням милуємося квітами які ростуть на підвіконні власної оселі чи на рукотворній клумбі свого саду або міського парку, ботанічного саду. Квіти – завжди краса, вони сприяють душевній рівновазі, пробуджують світлі почуття. Сама по собі чудова квітка заслуговує на любов та повагу, а коли в оселі бачиш дбайливо доглянуті квіти, підсвідомо виникає відчуття, що тут живуть добрі люди. Сьогодні квіти зайняли чільне місце у нашому побуті, і у переважної більшості людей виникає бажання вирощувати квіти, бо це заняття дає їм велику насолоду.

Квітково-декоративні рослини в залежності від життєвого циклу поділяють на три групи: однорічники, дворічники та багаторічники. Літники (однорічники) – рослини, в яких життєвий цикл від проростання насіння і до утворення насіння та відмирання рослин проходить за один вегетаційний період. Рослини, які належать до цієї групи швидко ростуть, рясно цвітуть,

мають високу декоративність, недовговічні. До таких рослин слід віднести: красиво квітучі – айстра однорічна, агератум, чорнобривці, ешольція, петунія, любелія, цинія, шавлія; декоративно-листяні – кохія, перила, рицина, цинерарія; килимові рослини – альтернатера, алісум, колеуси, матіола; сухоцвіти – безсмертник, гіпсофіла, ксероктеум.

Сьогодні набувають популярності квітники з використанням оригінальних однорічних рослин, які необхідні в колоритному оформленні садово-паркових об'єктів. При цьому особливу увагу приділяють загальному стану й умовам місцезростання рослин в урбанізованому середовищі. Тому квітково-декоративні рослини в міських територіях виконують санітарно-гігієнічну, декоративно-формувальну, природоохоронну та культурно-освітню функції.

Із розвитком ландшафтного дизайну, селекції квіткових рослин, технології вирощування, догляду за рослинами, значно розширився асортимент однорічних квітково-декоративних рослин. У природі некрасивих квітів не буває. Кожна красива по-своєму. Її декоративність, тривалість цвітіння – основні критерії, за якими оцінюється квітка.

Щороку в культуру входять квітково-декоративні рослини нових видів та сортів, у яких є різноманітне забарвлення, форма, розмір крони. Тому основним завданням було встановити видовий склад однорічних квітково-декоративних рослин, що склався в умовах м. Львова впродовж 2021-2024 рр. Видовий склад однорічних квітково-декоративних рослин встановлювали за визначниками. Асортимент розділили на екологічні групи. Фітосанітарний стан визначали за загальноприйнятими методиками у фітопатології.

Яскравістю та різноманітністю кольорів захоплюють колекції однорічних квітково-декоративних рослин м. Львова, адже це невичерпне джерело естетичної насолоди, яке тішить око людини і сприяє екологічному вихованню населення.

Асортимент однорічних квітково-декоративних рослин представлений: 2 класами, 58 видами, 53 родами, 25 родинами. Найчисельнішою родиною з класу Дводольних (*Dicotyledones*) є родина Айстрових (*Asteraceae Dum.*), яка представлена 22 видами з 20 родів. Найширше представлені роди: Айстра (*Callistephus Cass.*), *Portulaca L.* (Портулак), *Pharbitis Choisy L.* (Іпомея), *Tagetes L.* (Чорнобривці), *Dahlia Cav.* (Жоржина), *Zinnia L.* (Цинія або Майори), *Calendula L.* (Нагідки або Календула), які налічують по декілька садових форм.

СУЧАСНИЙ СТАН ТРАВ'ЯНИСТИХ РОСЛИННИХ УГРУПОВАНЬ В ЗОНІ ВПЛИВУ ВІДВАЛУ «2-3» ПАТ «АРСЕЛОРМІТТАЛ КРИВИЙ РІГ».

Е.О. Євтушенко, к.б.н., доцент кафедри біології та екології, **Н.А. Грачов**, студент II курсу

Криворізький державний педагогічний університет
Кривий Ріг, пр. Університетський 54, 50086

В рослинному покриві степу, на великих площах різних порушених земель, особливо при відкритій розробці корисних копалин, на значних територіях промислових підприємств ідуть процеси природного самовідновлення рослинності в напрямку зонального (степового) типу, в угрупованнях, що природно розвиваються на територіях зведеної або сильно трансформованої технікою рослинності [3].

В межах Кривбасу сформовано більш ніж 45 відвальних комплексів, різної будови, розмірів, типу складання, складу гірських порід, часу відсипки, тощо. Відвал «2–3» ПАТ «АРСЕЛОРМІТТАЛ КРИВИЙ РІГ» належить до щербенистих відвалів, частково перекритих пухкими, розкритими породами, є не діючим і знаходиться в південній частині Криворіжжя поблизу с. Степове та Рахманівка [1].

Досліджували рослинні угруповання, розташовані в зоні впливу відвалу – між відвалом і землями сільськогосподарського використання.

За геоботанічним районуванням відвал розташований в межах Апостолівського геоботанічного району Бузько-Дніпровського (Криворізького) геоботанічного округу різнотравно-злакових степів, байрачних лісів та рослинності гранітних відслонень Понтичної степової геоботанічної провінції. Згідно флористичного районування – в межах Інгулецько-Базавлуко-Томаківського флористичного підрайону Паннонсько-Причорноморсько-Прикаспійської флористичної області [2].

Територія зони впливу відвалу належить переважно до трав'яних біотопів [4]. Дослідження рослинності території зони впливу відвалів здійснювали загальноприйнятими методами геоботанічних досліджень впродовж вегетаційного сезону 2024 року. В цілому здійснено опис рослинних угруповань на 42 пробних площадках, які були закладені в межах території впливу навколо відвалу «2-3» і охоплювали все різноманіття екологічних умов.

Південна, західна, східна частини підніжжя відвалу межують з культивованою рослинністю сільськогосподарських полів і мають відстань від 2–10 м на півдні і півночі до 50 на сході і 100–150 м на заході відвалу.

Виявлено 97 видів покритонасінних рослин з 36 родин. Найвищий рівень трапляння мають такі види: Вероніка рання (*Veronica praecox* All., (Ранникові, *Scrophulariaceae*)) – 59,52 %, Деревій майже звичайний (*Achillea submillefolium* Klokov et Krytzka, (Айстрові, *Asteraceae*)) – 57,14 %, Чина бульбиста (*Lathyrus tuberosus* L., (Fabaceae, Бобові)) – 47,62 %, Пирій повзучий (*Elytrigia repens* (L.) Nevski, (Злакові, *Poaceae*)) – 40,48 %, Костриця валіська (*Festuca valesiaca* Schleich. ex Gaudin, (Злакові, *Poaceae*)) – 38,09 %, Молочай прутувидний (*Euphorbia virgata* Waldst. et Kit., (Молочайні, *Euphorbiaceae*)) – 28,57 %, Полін гіркий (*Artemisia absinthium* L., (Айстрові, *Asteraceae*)) – 28,57 %. Начисельнішими за кількістю видів є родини: *Asteraceae*, *Rosaceae*, *Fabaceae*, *Lamiaceae*, *Poaceae*, *Brassicaceae*, *Scrophulariaceae*, *Oleaceae*, *Apiaceae*, *Euphorbiaceae*, *Aceraceae*, *Boraginaceae*, *Rubiaceae*.

Також, в межах зони впливу відвалу, поблизу водойми було виявлено гриб Зморшок степовий (*Morchella steppicola* Zerova, (Зморшкові (*Morchellaceae*)) та лишайник Ксанторія настінна (*Xanthoria parietina*, (Телосхістові (*Teloschistaceae*))), який оселяється на деревах.

Результати досліджень дозволили встановити, що основу рослинності смуги зони впливу відвалу становлять трав'янисті рослинні асоціації з участю видів, що мають найвищі показники проективного покриття: Костриця сиза (*Festuca glauca* Vill.), Шавлія лучна (*Salvia pratensis* L.), Вика мишачий горошок (*Vicia cracca* L.), Жабриця звивиста (*Seseli tortuosum* L.), Деревій майжезвичайний (*Achillea submillefolium* Klokov et Krytzka), Буркун білий (*Melilotus albus* Medik.), Пирій повзучий (*Elytrigia repens* (L.) Nevski), Полін гіркий (*Artemisia absinthium* L.), Парило звичайне (*Agrimonia eupatoria* L.), Чистець трансільванський (*Stachys transsilvanica* Schur), Костриця валіська (*Festuca valesiaca* Schleich. ex Gaudin).

В межах культурфітоценозів наявні рослини алергени – Амброзія полинолиста. Для зони впливу відвалу також фіксується інвазійна рослина – Гринделія розчепірена.

Висновки. Аналіз рослинних угруповань території зони впливу відвалу «2-3» ПАТ «АРСЕЛОРМІТТАЛ КРИВИЙ РІГ» виявив значну їх

різноманітність, високі показники фіторізноманіття та переважання у складі трав'янистих рослинних асоціацій.

Список використаної літератури

1. Денисик Г.І., Ярков С.В., Казаков В.Л. Сингенез рослинного покриву в ландшафтах зон техногенезу Вінниця: ПП «Едельвейсі К», 2012. 240 с.
2. Дідух Я.П., Шеляг-Сосонко Ю.Р. Геоботанічне районування України та суміжних територій. Укр. ботан. журн. 2003. Т. 60., № 1. С. 6–17.
3. Євтушенко Е.О. Екологічні особливості антропо трансформованих рослинних угруповань (на прикладі Криворізького залізорудного басейну) : дис. ... канд. біол. наук : 03.00.16 / ДНУ ім. О.Гончара. Дніпропетровськ, 2007. 491 с.
4. Національний каталог біотопів України. За ред. А.А. Куземко, Я.П. Дідуха, В.А. Онищенко, Я. Шеффера. Київ: ФОП Клименко Ю.Я., 2018. 442 с.

УДК 711.435:630*111:551.58

АСПЕКТИ ГОТОВНОСТІ МАЛИХ МІСТ ДО ЗМІН КЛІМАТУ

О. В. Зібцева, д. с.-г. н., доцент,

Національний університет біоресурсів і природокористування України,
вул. Героїв Оборони, 15, Київ, 03041, Україна

Міське озеленення є важливою складовою стратегії адаптації міст до змін клімату та пом'якшення негативних наслідків. Важливим аспектом залишається наявність актуальних даних щодо територіального розподілу типів землекористування та якісного складу міських зелених насаджень. Малі міста є найпоширенішою і найменш дослідженою категорією українських міст, серед яких значна частка не має актуальних генеральних планів розвитку і комплексних схем озеленення. Інвентаризація зелених насаджень в них досі не проводилася. Тому достовірні дані щодо фактичного стану їхніх урбоекосистем наразі досить обмежені.

Упродовж 2023–2024 рр. у рамках реалізації спільного українсько-турецького проєкту «Розвиток систем озеленення в малих містах з метою оптимізації зв'язків середовища проживання та стійкості до змін клімату» досліджувалися території двох малих міст Київської області: Кагарлика

(Лісостеп) і Вишгорода (Полісся). Мета дослідження – відстежити динаміку типів наземного покриву за період 1991–2021 рр. і визначити рівень біорізноманіття деревних рослин задля розробки рекомендацій щодо формування екозбалансованої системи озеленення з урахуванням майбутніх кліматичних змін. Дослідження проводилися за використанням ГІС-технологій, відповідних програмних продуктів і даних сенсорів Landsat. Для оцінювання біорізноманіття дерев проводили інвентаризацію зелених насаджень міст та визначали індекс SDI інверсією індексу Сімпсона.

Встановлено, що за дослідний термін на території Вишгорода збільшилися площі під деревними насадженнями, водними поверхнями та забудовою. Втім, наразі спостерігається тенденція щодо погіршення екологічної ситуації в центральній частині міста, де житлова багатоповерхова забудова відбувається за рахунок природних насаджень і приміських лісів. Кагарлик не зазнав значущих змін у розподілі за типами наземного покриву, що, зокрема, пов'язано з більш обмеженим ресурсно-фінансовим потенціалом міста та певною віддаленістю від столиці. Втім, площа сільськогосподарського використання знизилася, а забудови – теж зросла. Помітне зниження (на понад 3 га) площі водних поверхонь відбулося, ймовірно, внаслідок поєднання як зміни клімату, так і, насамперед, тривалого осушення водно-болотних угідь.

Рівень біорізноманіття деревних видів у Вишгороді значно вищий, ніж у Кагарлику, не зважаючи на наявність в останньому парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва «Кагарлицький». Загалом на дослідній території Вишгорода виявлено 100 видів і форм дерев і кущів, тоді як Кагарлика лише 49. У межах Кагарлика вищий рівень біорізноманіття характерний для деревних насаджень парку і прибудинкових територій багатоквартирних житлових будинків (в обох випадках – на рівні 10,4, тоді як на прибудинкових територіях Вишгорода – 18,5), а найнижчий для вуличних насаджень (3,95), де, крім того, посадки дерев виявлені лише в центральній частині міста і представлені переважно деревами *Fraxinus excelsior* L. та *Aesculus hippocastanum* L. Обмеженість асортименту і переважання цих двох видів дерев у задовільному стані віком понад 50 років як у вуличних насадженнях, так і загалом в озелененні міста, свідчить про потенційну небезпеку зниження стійкості за умови зростання посушливості клімату та ймовірної загрози ураження шкідниками, зокрема ясеневу златкою. SDI дослідної шкільної території у

Кагарлику також низький лише 4,2, тоді як у Вишгороді на подібних об'єктах показник коливається в межах від 5,7 до 16,2.

Для підвищення стійкості урболандшафтів запропоновано низку заходів, які стосуються як удосконалення планувальної структури міста, так і добору відповідних деревних і кущових видів для міського озеленення.

УДК 712.253:635.925

ВИДОВИЙ СКЛАД ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ ВУЛИЦІ НАУКОВА У СЕЛИЩІ ДОСЛІДНЕ НА ДНІПРОПЕТРОВЩИНІ

Л. А. Ільченко, к. с.-г. н., доцентка,

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

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

Територія с. Дослідне примикає до південної околиці міста Дніпра та межує з житловим масивом Тополя 2. Селище засноване ще в 1957 р. як поселення наукових працівників Всесоюзного науково-дослідного інституту кукурудзи [1, с. 264]. Головна вулиця – Наукова (протяжність 1500 м), розташована перпендикулярно до магістралі Запорізьке шосе. Об'єктом дослідження розглянуто її придорожню деревно-чагарникову рослинність, адже, вуличне озеленення населених пунктів, незалежно від розмірів останніх, має велике значення для комфортного проживання його мешканців. Зокрема, обстеження селищної дендрофлори є пріоритетним в наукових доробках фахівців Кіровоградської [2] та Закарпатської областей [3].

Видову структуру зеленої зони вказаної вулиці визначено за допомогою маршрутного методу. Аналіз результатів дослідження показав, що зелені насадження репрезентовані 24 видами дерев (*Aesculus hippocastanum*, *Ailanthus altissima*, *Armeniaca vulgaris*, *Acer negundo*, *Acer platanoides*, *Acer pseudoplatanus*, *Betula pendula*, *Cerasus vulgaris*, *Fraxinus lanceolata*, *Juglans regia*, *Morus alba*, *Padus racemosa*, *Picea abies*, *Populus bolleana*, *Populus nigra*, *Populus simonii*, *Prunus divaricata*, *Prunus domestica*, *Pyrus communis*, *Robinia pseudoacacia*, *Rhus typhina*, *Tilia cordata*, *Tilia platyphyllos*, *Ulmus pumila*); 10 відповідними таксонами чагарників (*Caragana arborescens*, *Ligustrum vulgare*, *Mahonia aquifolium*, *Philadelphus coronarius*, *Rosa canina*, *Sambucus nigra*, *Sorbus aucuparia*, *Spiraea media*, *Spiraea Vanhouttei*, *Viburnum opulus*),¹ декоративною

формою (*Viburnum opulus 'Snowball shrub'*). На обстеженій території трапляються також чайно-гібридна (*Rosa×hybrida*) та витка (*Rosa arvensis*) троянди.

Домінантною породою серед листяних дерев зафіксовано *Tilia platyphyllos*, її частка складає 39,7 % від загальної кількості досліджених рослин. Друге місце за чисельністю екземплярів відведено виду *Populus nigra* з показником 8,2 %. Третя позиція належить представникам *Acer platanoides*, відсоток участі – 5,0 %. Вічнозелена флора (6,0 %) репрезентована лише особинами *Picea abies*. Найпоширенішими видами серед чагарників визначено *Ligustrum vulgare* та *Spiraea Vanhoutte*. На досліджуваній вулиці вони зростають у вигляді окремих екземплярів і живоплотів. Поодинокі трапляються: *Ailanthus altissima*, *Fraxinus lanceolata*, *Morus alba*, *Padus racemosa*, *Pyrus communis*, *Sorbus aucuparia*, *Viburnum opulus*, *Ulmus pumila*.

Загалом видовий склад зелених насаджень вулиці Наукова охоплений 17 родинами, чисельнішою між ними за кількістю родів виявилася *Rosaceae*.

З огляду на вищевикладене, бажано розширити асортимент хвойних рослин за рахунок біоти східної, ялівця козацького та середнього. Рекомендовано також замінити породи, що досягли своєї вікової межі в умовах урбанізованого середовища, стійкішими екземплярами деревних рослин.

Список використаних джерел:

1. Ільченко Л.А. Видове різноманіття та екологічні особливості зелених насаджень на території Інституту зернових культур Національної академії аграрних наук України. *Таврійський науковий вісник*. Серія: Сільськогосподарські науки. 2020. Вип 112. С. 262–269.
2. Аркушина Г.Ф., Сус Л.В. Систематичний огляд дендрофлори села Якимівка Новоукраїнського району Кіровоградської області. Рослини та урбанізація: матеріали XIII Міжнар. наук.-практ. конф., м. Дніпро, 1 лютого 2024 р. Дніпро, 2024. С. 9–10.
3. Росул Н.І. Дендрофлора у рослинному покриві околиць села Невицьке (Закарпатська область). *Науковий вісник Ужгородського університету*. Серія: Біологія. 2015. Вип. 38–39. С. 39–41.

ВМІСТ МІНЕРАЛЬНИХ ФОРМ НІТРОГЕНУ ПІД МОХОВИМ ПОКРИВОМ У ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМАХ УКРАЇНСЬКОГО РОЗТОЧЧЯ

Л.І. Карпінець, к.б.н., м.н.с., **О.В. Лобачевська**, к.б.н., с.н.с.

Інститут екології Карпат НАН України
вул. Козельницька, 4, Львів 79026, Україна
e-mail: lyudmyla.vo@gmail.com

Мохоподібні забезпечують важливе джерело надходження Нітрогену в екосистеми, впливаючи на їхні процеси, динаміку та багатofункціональність (Lindo et al., 2013). Швидко поглинаючи поживні речовини з атмосфери і ґрунту, вони акумулюють їх у відмерлій частині мохової дернинки та повільно виділяють унаслідок її деструкції.

Бріофіти, впливаючи на чисельність і різноманітність угруповань ґрунтової мікробіоти завдяки зміні широкого спектру фізико-хімічних властивостей ґрунту (Siwach et al., 2021, 2023) та його водно-термічного режиму, сприяють процесам мінералізації, зокрема органічних сполук Нітрогену до NH_4^+ та NO_3^- , які є доступними для поглинання рослинними організмами.

Метою роботи було проаналізувати в мінливих умовах лісових екосистем вплив мохового покриву на процеси мінералізації у ґрунті як один із ключових етапів трансформації сполук Нітрогену.

Об'єкт досліджень – епігейний вид *Atrichum undulatum* (Hedw.) P. Beauv. з дослідних ділянок, встановлених на території Природного заповідника «Розточчя»: зона повного заповідання старовікових букових лісів Верещицького природоохоронного науково-дослідного відділення, зона рекреації «Верещиця» Яворівського Національного природного парку та зона вирубки Страдчівського навчально-виробничого лісокомбінату. У міру зрідження деревного ярусу (від букових лісів до території вирубки) збільшується інсоляція, підвищується температура повітря та зменшується його вологість. В умовах лісових екосистем моховий покрив формується на ділянках, де практично відсутня лісова підстилка.

Аналіз досліджень проводили зі зразками ґрунту, відібраними під дернинками моху *A. undulatum*. Відсоток вологи у верхньому шарі ґрунту (до 3 см) на дослідних ділянках розраховували за С.М. Польчиною (Польчина, 1991). Вміст NH_4^+ під бріофітним покривом визначали за В.І. Ніколайчуком,

П.П. Білик (Ніколайчук, Білик, 1997), вміст NO_3^- – за В.І. Барановим та ін. (Баранов та ін., 2020).

Мінералізація Нітрогену – біологічний процес деполімеризації його органічних сполук до NH_4^+ та NO_3^- , що залежить від біотичних та абіотичних чинників ґрунту. Амоніфікація – перша стадія мінералізації білків, нуклеїнових кислот тощо до амонію, відновлена форма якого піддається нітрифікації нітрифікуючими хемотрофними бактеріями до NO_2^- та далі – до NO_3^- .

За результатами досліджень встановлено, що влітку на ділянках старовікових букових лісів мінералізація органічних сполук Нітрогену під моховими дернинами *A. undulatum* відбувалася активніше, ніж на порушених територіях (рекреація та вирубка), що зумовлено інтенсивними процесами деструкції його органічних сполук у стабільних умовах водного режиму місцевиростань моху. Показники вмісту катіонів амонію та нітрат-аніонів під мохом у сприятливих умовах становили $269,9 \pm 10,6$ мг/кг пов.-сух. ґрунту та $5,3 \pm 0,1$ мг/кг пов.-сух. ґрунту відповідно.

Значна інтенсивність освітлення на відкритих ділянках вирубки суттєво зменшила вологозабезпеченість мохових дернин *A. undulatum*, що, своєю чергою, вплинуло на кількість мінеральних форм Нітрогену під моховим покривом: вміст NH_4^+ ($203,7 \pm 8,5$ мг/кг пов.-сух. ґрунту) та NO_3^- ($3,4 \pm 0,1$ мг/кг пов.-сух. ґрунту) був найнижчим, порівняно з іншими територіями.

Таким чином, за стабільніших умов едафотопу у буковому лісі екологічна роль впливу моху *A. undulatum* на поверхневий шар ґрунту проявлялась найбільше, про що свідчать активніші процеси амоніфікації та реакції окиснення відновленого амонію до нітратів (нітрифікація).

УДК 349.6

РЕЗІЛЬЄНТНІСТЬ УРБОЛАНДШАФТІВ: ПРАВОВІ АСПЕКТИ

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»

Одним з основних підходів, в яких розглядається феномен «резильєнтності» (англ. resilience – стійкість, гнучкість), є екологічний реалізм. Головний меседж останнього полягає у можливості подолання складнощів

життєдіяльності людини завдяки соціальним чинникам. Тож, питання резильєнтності довкілля, в силу своєї непересічної актуальності, ніколи не полишали коло наукових інтересів дослідників з різних галузей знань. Ще більшої важливості ця проблематика набула під час катастрофічного мілітарного впливу на навколишнє середовище та окремі його складові.

Виходячи із законодавчого поняття «довкілля», розкритого у ст. 1 Закону України «Про забезпечення хімічної безпеки та управління хімічною продукцією» [1], можна стверджувати, що ландшафти, разом із іншими природними об'єктами, а також об'єктами, створеними людиною для забезпечення потреб суспільства, розглядаються як його елементи.

Власне поняття «ландшафт» наразі вживається у двох визначеннях, наведених у європейському та національному нормативно-правових актах, як то: 1) «ландшафт» – територія, як її сприймають люди, характер якої, є результатом дії та взаємодії природних та/або людських факторів [2]; 2) «ландшафт» – природний територіальний комплекс, ділянка земної поверхні, обмежена природними рубежами, у межах якої природні компоненти (рельєф, ґрунт, рослинність, водойми, клімат, тваринний світ), а також штучні або антропогенні (забудова, дороги, сільгоспугіддя тощо), перебувають у взаємодії і пристосовуванні один до одного [3].

Важливим аспектом у правовому забезпеченні ландшафтних відносин є наявність державної ландшафтної політики, яка в розумінні тієї ж Європейської ландшафтної конвенції, означає формування компетентними органами влади загальних принципів, стратегій та керівних положень, які дозволяють вживати конкретні заходи, спрямовані на охорону, регулювання та планування ландшафтів [2]. Крім того, слід враховувати й наявність ландшафтного різноманіття, яке у розумінні європейського законодавства [4] являє собою формальне вираження численних зв'язків, що мають місце в даний час між індивідуумом або суспільством та топографічно окресленою територією, і зовнішній прояв яких є результатом впливу природних та людських чинників та їх комбінацій протягом певного часу.

Серед цього різноманіття найбільш вразливими, тобто найменш резильєнтними, наразі є ландшафти міст. Їх основними характерними ознаками є: а) формування внаслідок містобудівного перетворення території; б) природна просторова єдність і взаємозв'язок; в) диференціація за типом містобудівного використання на гео-, техно- та антропогенні.

Усвідомлюючи занедбаність культурних ландшафтів, застарілість агропромислових технологій та з метою оздоровлення урбанізованих територій уряд країни ще з середини 90-х років наголошував на необхідності відновлювати та оздоровлювати традиційні антропогенні ландшафти сільської місцевості та урболандшафти, поєднуючи ці заходи із збереженням природних ландшафтів та культурно-історичних пам'яток [5].

Дійсно, коли порушується плановість розвитку урболандшафтів, на перший план виходить можливість оперативного реагування і здатність протистояти викликам та/або пристосовуватися до них. Орієнтиром для розробки правової бази посилення резильєнтності природи та відновлення деградованих екосистем в мирних умовах є Стратегія ЄС щодо біорізноманіття до 2030 р. [6] та пов'язаний з нею План дій [7].

Одним з прикладів забезпечення резильєнтності урболандшафтів є ландшафтні рубки, які проводяться з метою формування лісопаркових ландшафтів і підвищення їх естетичної, оздоровчої цінності та стійкості в рекреаційно-оздоровчих лісах, лісах, що мають історико-культурне призначення, а також у рекреаційних зонах національних природних та регіональних парків [8].

Тож, в умовах, коли об'єкти ландшафтних відносин потерпають не лише від надмірного техно- та антроповантаження, а й небаченого раніше характеру і обсягів мілітарного впливу, вбачається конче необхідним повернутися до розробки нового проєкту та прийняття Закону України «Про ландшафти». Головне, щоб на цьому шляху його не спіткала доля попереднього, який був одержаний Верховною Радою України 07.10.2009 р., прийнятий за основу [9], але відхилений 17.05.2012 р.

Перелік використаних джерел:

1. Про забезпечення хімічної безпеки та управління хімічною продукцією : Закон України від 01.12.2022 р. № 2804-ІХ. Офіційний вісник України. 2023. № 2, ст. 84.
2. Європейська ландшафтна конвенція : Міжнародний документ Ради Європи від 20.10.2000 р. ETS № 176 (ратифікована Законом України № 2831-ІV від 07.09.2005 р.). Офіційний вісник України. 2006. № 37, ст. 2566.
3. Про затвердження Правил утримання зелених насаджень у населених пунктах України : наказ Міністерства будівництва, архітектури та

житлово-комунального господарства України від 10.04.2006 р. № 105. Офіційний вісник України. 2006. № 31, ст. 2276.

4. Всеєвропейська стратегія збереження біологічного та ландшафтного різноманіття : Міжнародний документ Ради Європи від 25.10.1995 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/994_711#Text

5. Про Концепцію збереження біологічного різноманіття України : постанова Кабінету Міністрів України від 12.05.1997 р. № 439. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/439-97-%D0%BF#Text>

6. Biodiversity strategy for 2030. URL: https://environment.ec.europa.eu/strategy/biodiversity-strategy-2030_en

7. Communication: EU Biodiversity Strategy for 2030 - Bringing nature back into our lives. URL: https://commission.europa.eu/document/020f7141-d73d-4191-853e-c5918a52f9f3_en

8. Про затвердження Правил поліпшення якісного складу лісів, проведення інших рубок та робіт, пов'язаних і не пов'язаних із веденням лісового господарства : постанова Кабінету Міністрів України від 12.05.2007 р. № 724 (в редакції постанови № 1239 від 25.10.2024 р.). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/724-2007-%D0%BF#Text>

9. Про прийняття за основу проекту Закону України про ландшафти : Постанова Верховної Ради України від 14.06.2011 р. № 3504-VI. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3504-17#Text>

УДК 712.4

ІННОВАЦІЇ В ОФОРМЛЕННІ КВІТНИКІВ У МІСТІ КИЄВІ

А.В. Клименко, мол. н.с.

Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України
вул. Садово-ботанічна, 1, м. Київ, Україна, 01014

Згідно стратегії та закону про відновлення природи в урбосередовищі, що був прийнятий Європарламентом в 2024 році [1, 2], було затверджено доленосне рішення, яке може зупинити глобальні зміни клімату, втрату малих річок, втрату біорізноманіття і як наслідок знизити ризики для продовольчої системи.

У зв'язку з інтеграцією України в Європу Київрадою було прийнято рішення опрацювати деякі європейські ідеї з поліпшення екологічної ситуації на території великого міста. Великі території зелених зон в урбосередовищі (зелені полоси на вулицях, міждворові території, трав'яний покрив в парках та скверах) через посуху, антропогенне навантаження та в результаті постійного косіння втратили різноманіття. На цих територіях ростуть усього декілька видів трав'янистих рослин: тонконіг бульбистий, ячмінь мишачий, кульбаба лікарська, молочай лозяний, пирій. Тому в Києві на території деяких парків, вулиць, магістралей, транспортних розв'язок з 2023 року опрацьовуються ідеї створення ділянок екологічного призначення. Це одна з цікавих ідей щодо відновлення лучної або степової рослинності на території великого міста з метою підвищення різноманіття флори та фауни. Ділянка екологічного призначення повинна самостійно відновлюватися, не скошуватися або скошуватися усього один або два рази за сезон. Втілення цієї ідеї в життя було організоване в кожному районі Києва.

Також в Україні різні організації беруть участь у міжнародній програмі відновлення природи в урбосередовищі [1, 2], згідно з якою у Києві для початку в міській ландшафт вводиться медоносна рослинність. В парках, скверах, дворах, на вулицях, на територіях біля набережних, на алеях, вздовж ярів, на великих територіях біля в'їздів у місто висаджуються великі квітники, які включають медоносні рослини, тому що кількість бджіл та інших корисних запилювачів різко скоротилася.

Корисні комахи дезорієнтовані різким збільшенням автошляхів та автомашин, зменшенням лучної рослинності. Обкошування узбіччя доріг та галявин в парках, зменшення біорізноманіття – все це потребує від комах літати на дуже великі відстані, щоб зібрати пилок. Від великої загазованості міста комахи гинуть. Помітно скоротилася кількість бджіл та ос, запилюванням в основному займаються джмелі та мухи, збільшилася кількість шершнів. Але від роботи корисних комах залежить запилення не тільки квітів, але також садів та городів. Тільки безперервна посадка дерев, кущів, багаторічників та літників, які мають медоносні властивості, може забезпечити комахам безпечний шлях від вуликів чи інших осель до місць збору пилку та збільшити території збору пилку. Вздовж доріг та в палісадах біля домів слід більше саджати дерева з різних видів липи, робінії звичайної, робінії клейкої, верби білої, верби вавилонської, черемхи звичайної, різних видів кленів, глодів, берези плакучої,

різних видів груш та яблунь. З кущів медоносними є різні види ірги, калини, кизилу звичайного, кизилу лікарського, обліпихи крушиноподібної, смородини чорної, ліщини звичайної, маслинки вузьколистої, бузини чорної, ожини звичайної, різних видів шипшини та барбарисів.

В останні два роки в усіх районах Києві збільшилася кількість великих квітників з використанням медоносних рослин. Квітники, де поєднуються медоносні: пряноароматичні та ефіроолійні трав'янисті рослини, в основному складаються з різних сортів троянд, лаванди та різних видів шавлії. Квітники такого складу найбільш привабливі. Композиції з таких квітів можна побачити в парку «Перемога» біля метро «Дарниця», в парках з водними об'єктами на Троєщині, в скверах біля метро «Оболонь», в квітниках та міксбордерах біля офісних будинків вздовж проспекту імені Левка Лук'яненка (від метро «Мінська» до Оболонської набережної). Багато видів шавлії вирощують вздовж Пейзажної алеї: шавлію дубравну, шавлію лікарську, шавлію лугову, шавлію мускатну, шавлію пониклу, шавлію сухостепову, шавлію чубату. Деякі види шавлії зустрічаються у дворах житлової забудови: шавлія лікарська, шавлія лугова, шавлія мускатна, шавлія поникла. Крім троянд та шавлій, в озелененні міста в композиціях біля офісів частіше стали використовувати юку нитчасту (волохниту), яскраво квітучий вічнозелений напівкущик. Композиції з використанням юки з камінням найбільш цікаво виглядають на вулиці Мілославській (Троєщина) та біля офісів по вулиці Микільсько-Слобідській (метро «Лівобережна»). Медоносними також є очитки, різні види айстри, котяча м'ята справжня, котяча м'ята Мусина, котяча м'ята закавказька, гісоп лікарський. Очитки використовують в композиціях з камінням. Котяча м'ята справжня, котяча м'ята Мусина, котяча м'ята закавказька, гісоп лікарський, чебреці добре виглядають в композиціях на пагорбах в поєднанні з декоративними травами.

З диких видів в місті та поза містом ростуть самостійно медоносні трав'янисті рослини: волошки сині, анхуза лікарська, синяк звичайний, різні види вероніки, материнка звичайна, звіробій звичайний, різні види конюшини. Конюшину білу на Оболоні використовують у вигляді бордюру. Медоносні рослини на території великого міста виконують важливу роль для збереження корисних комах.

Список використаних джерел

1. Європарламент ухвалив суперечливий закон про збереження природи. Як це вплине на сільське господарство. Nature restoration. Agroportal. 3 березня 2024 [Електронний ресурс] // Режим доступу <https://agroportal.ua/ru/agrocheck/inopressa/yevroparlament-uhvaliv-superechliivy-zakon-pro-zberezhennya-prirodi-yak-ce-vpline-na> (published March 03, 2017).
2. Стратегія біорізноманіття ЄС до 2030 року: повернення природи в наше життя Екологія право людини. червень 2020 [Електронний ресурс] // Режим доступу <https://epl.org.ua/announces/strategiya-bioriznomanittya-yes-do-2030-roku-povernennya-pryrody-u-nashe-zhyttya/> (published June 2020).

УДК 712.4

ШЛЯХИ ОПТИМІЗАЦІЇ ТРАВ'ЯНОГО ПОКРИВУ УЗБІЧ АВТОШЛЯХІВ НА ПРИКЛАДІ МІСТА КИЄВА

О.В. Ключенко, с.н.с., **А.В. Клименко**, мол. н.с.

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

вул. Садово-ботанічна, 1, м. Київ, Україна, 01014

Узбіччя доріг є невід'ємною частиною екосистеми сучасного міста. Рослинні угруповання, що тут формуються, змушені виживати в умовах постійно зростаючого екологічного забруднення, антропогенного тиску та аридизації клімату. Газонне покриття, яке переважно використовують для озеленення узбіч, швидко втрачає функціональність, зменшуються строки його експлуатації. Тому сьогодні питання оптимізації структури міського трав'яного покриття, зокрема узбіч автомагістралей, є актуальним.

Дослідження проводили маршрутним методом в окремих районах міста Києва, аналіз даних здійснювали за загальноприйнятими методиками. Види визначали за “Определителем высших растений Украины” [2]. Номенклатура таксонів судинних рослин наведена за World Flora Online [3].

Проведені моніторингові дослідження трав'яного покриття окремих ділянок узбіч автошляхів показали, що більше третини видів з зафіксованих тут рослин належать до адвентивної фракції, переважна більшість з них широко або середньо поширені [1]. Виявлено 4 інвазійні види *Ambrosia artemisiifolia* L.,

Amaranthus retroflexus L., *Erigeron canadensis* L., *E. annuus* (L.) Desf.), останні три види широко поширені. Засмічують узбіччя, займаючи значні площі, і аборигенні види *Chenopodium album* L., *Artemisia vulgaris* L., *Cirsium arvense* (L.) Scop., *Taraxacum officinal* F.H.Wigg., *Rumex confertus* Willd. За життєвою формою серед зафіксованих видів більше 40 % – трав'янисті одно- та дворічні монокарпіки. В багатьох місцях спостерігається випад рослин, зниження щільності, оголення ґрунту на окремих ділянках, збільшення площ, які займають адвентивні, в тому числі інвазійні види

Отримані дані вказують на спрощення структури, зниження функціональності, нестабільність, поступову деградацію рослинних угруповань та необхідність пошуку нових підходів до озеленення цих ділянок.

Одним з перспективних шляхів підвищення стійкості міської екосистеми є збільшення її біорізноманіття, яке в значній мірі забезпечується видами групи *Eudicots*. Сучасні світові тенденції у міському озелененні свідчать, що стерильні, ідеально викошені газони на узбіччях доріг повільно виходять з моди. Їм на зміну приходить різнотрав'я, яке є більш стійкими до змін навколишнього середовища, підтримує екологічні зв'язки, сприяє збільшенню біорізноманіття екосистеми міста, і, відповідно, її стійкості. Підбір сортименту рослин для створення ділянок різнотрав'я має відбуватися на екологічних засадах з урахуванням умов конкретної території, індикатором є спонтанна флора.

Аналіз отриманих даних показав, що у трав'яному покриві узбіч найбільш представленими є родини *Asteraceae* (11 видів) та *Poaceae* (10 видів), дещо менш репрезентовані родини *Fabaceae* (5 видів), *Brassicaceae* (4 види) та *Amaranthaceae* (3 види). За регіональними типами більшість видів належить до поліконтинентальної, голарктичної, палеарктичної, євразійської та європейської груп географічних елементів. У спектрі життєвих форм переважають гемікриптофіти та терофіти, багаторічні трав'янисті полікарпіки, напіврозеткові та безрозеткові види, види зі стрижневою кореневою системою. Переважна більшість видів є літньозеленими та літньо-зимовозеленими. Результати екологічного аналізу вказують, що найбільш пристосованими виявились геліофіти, ксеромезофіти та мезофіти. Серед едафоморф переважають мезотрофи. Подібний спектр характерний для лісостепової зони України.

На основі даних, отриманих в ході досліджень та еколого-біоморфологічних характеристик, нами ведеться робота з підбору сортименту

рослин групи *Eudicots*, перспективних для формування ділянок різнотрав'я на узбіччях автодоріг міста Києва.

Зважаючи на функціональне призначення зазначених ділянок, тут повинні переважати невисокі декоративні рослини, що добре поєднуються зі злаковими травами та разом створюють яскраві смуги та галявини, зокрема, *Achillea millefolium* L., *Cichorium intybus* L., різні види *Sedum* L., *Matricaria* L., *Cota tinctoria* (L.) J.Gay, *Potentilla argentea* L., *Galium verum* L., *Centaurea jacea* L., *Rumex thyrsiflorus* Fingerh., *Knautia arvensis* (L.) Coult., *Lupinus polyphyllus* Lindl., *Glechoma hederacea* L., *Eryngium planum* L., *Scabiosa ochroleuca* L., *S. lucida* Vill., *Linaria vulgaris* Mill., *Dianthus deltoids* L., *Salvia pratensis* L., *Medicago falcata* L., *M. sativa* L., *Euphorbia virgata* Waldst. et Kit., *Vicia cracca* L., *Leucanthemum vulgare* (Vall.) Lam., *Ajuga genevensis* L., *A. reptans* L., *Tanacetum vulgare* L., *Galium album* Mill.), *Artemisia austriaca* Jacq.

На більш родючих та вологих ґрунтах добре ростуть: *Trifolium pratense* L., *T. repens* L., *Potentilla anserine* L., *Saponaria officinalis* L., *Lathyrus pratensis* L., *Plantago lanceolata* L., *P. major* L., *Lotus corniculatus* L., *Veronica chamaedrys* L., *V. officinalis* L., *V. spicata* L., *Hypericum perforatum* L.

Таким чином, трав'яний покрив досліджених узбіч автошляхів міста Києва характеризується спрощеною структурою, зниженою функціональністю, поступовою деградацією рослинних угруповань та потребує відновлення, зокрема, за рахунок створення ділянок різнотрав'я, які мають формуватися і утримуватися з урахуванням екологічних умов конкретних ділянок та еколого-біоморфологічних особливостей рослин.

Список використаних джерел

1. Клименко А.В., Ключенко О.В. Видовий склад трав'яного покриву узбіч автошляхів в окремих районах міста Києва. IV всеукраїнські науково-практичні читання пам'яті професора І.І. Гордієнка: збірник статей. Ніжин: НДУ ім. М. Гоголя, 2024. С. 61-64.
3. Определитель высших растений Украины. К.: Наук. думка, 1987. 548 с.
4. World Flora Online Plant List. 2021. Режим доступу: <https://wfoplantlist.org/>

АПОФІТИЗАЦІЯ ФЛОРИ ЛАНДШАФТНОГО ЗАКАЗНИКА «БАЛКА ПІВНІЧНА ЧЕРВОНА»

О.О. Красова, к.б.н., с.н.с.¹, **Г.Н. Шоль**, н.с.¹, **Я.Ю. Марченко**²

¹Криворізький ботанічний сад Національної академії наук України,

50089, м. Кривий Ріг, вул. Ботанічна, 50

²КЗО «Криворізький ліцей «Джерело» ДОР», м. Кривий Ріг,

50047, вул. С. Колачевського, 86а

Процеси синантропізації флори мають найістотніший вираз на територіях, де природний рослинний покрив дуже фрагментований. З-поміж ландшафтних заказників загальнодержавного значення в структурі природно-заповідного фонду (ПЗФ) Дніпропетровської області «Балка Північна Червона» має найменшу площу – 28,3 га. Це острівець дикої природи в оточенні гірничо-промислових та селітебних територій Кривого Рогу. Ступінь синантропізації флори є показником потенційної загрози видам, які визначають флористичну унікальність певної території, тому дослідження масштабів і напрямків цього процесу є актуальними з точки зору збереження фіторізноманіття українського Степу. Формування синантропної фракції флори будь-якої території відбувається двома шляхами: за рахунок проникнення антропофітів (антропофітизація, адвентизація) та переходу в антропогенні екотопи з природних ценозів аборигенних видів рослин (апофітизація) [5].

Об'єктом досліджень була апофітна фракція флори заказника «Балка Північна Червона». В основу роботи покладені матеріали польових досліджень, проведених протягом вегетаційних періодів 2017–2024 років. Види апофітної фракції за ступенем адаптації до умов антропогенно трансформованих біотопів розподілили на три групи відповідно до підходів В. Jaskowiak [4]: евапофіти – види, що надають перевагу антропогенним біотопам; геміапофіти – види, що однаково поширюються в природних та антропогенних біотопах; евентапофіти або випадкові апофіти – види природних біотопів, які випадково трапляються в частково або повністю трансформованих місцезростаннях. Відомості щодо положення виду відносно регіональної флори почерпнуті з «Анотованого списку урбанofлори Кривого Рогу» [2]. Найменування біотопів наводимо за «Національним каталогом біотопів України» [3]; назви таксонів – за зведенням S. L. Mosyakin, M. M. Fedoronchuk [6].

За результатами власних польових досліджень та літературними даними [1] скомпоновано список флори вищих судинних рослин заказника «Балка Північна Червона», який налічує 517 видів, що належать до 309 родів, 82 родин, 5 класів та 3 відділів. Апофіти представлені 254 видами; їх частка становить майже половину (49,1 %) від загального видового складу. Апофітна фракція флори заказника розподілена на групи таким чином: евапофіти – 17,7 %; геміапофіти – 65,4 %; евентапофіти – 16,9 %.

Розповсюдження евапофітів (45 видів) пов'язане переважно з двома категоріями рудеральних біотопів та антропогенними широколистяними лісами. Такі види з цієї групи, як *Bromus hordeaceus* L., *Bromus japonicus* Thunb., *Plantago major* L., *Polygonum aviculare* L. s. str. поширені в біотопах **C1.1.1** (однорічних ксерофітних злаків на узбіччях та покинутих землях). *Asperugo procumbens* L., *Lycopsis orientalis* L., *Chenopodium album* L., *Senecio vernalis* Waldst. et Kit. є характерними для біотопів **C1.1.3** (нітрофільних рудеральних малорічників), що формуються на смітниках поблизу дачної забудови. Поширення *Chaerophyllum temulum* L., *Chelidonium majus* L., *Geum urbanum* L., *Galium aparine* L. приурочене до біотопу **D1.8** (антропогенні широколистяні ліси), до складу якого входять штучно створені та спонтанні угруповання дерев.

Геміапофіти (166 видів) мають представництво як у рудеральних (**C1**), так і в природних біотопах заказника: **V4.1.1** (прибережні та підтоплені ділянки з угрупованнями високих гелофітів, **T1.2.1** (петрофітні степи на силікатних субстратах), **T1.4** (справжні різнотравно-типчакowo-ковилові та типчакowo-ковилові степи), **T3.2** (вологі луки пасовищного використання), **Ч4.1** (мезофільні і ксеромезофільні чагарники), **Ч4.2** (степові чагарники).

До групи евентапофітів ми віднесли низку автохтонних степових видів, які представлені на територіях кар'єрно-відвальних комплексів Криворіжжя (**біотопи C3.5**) принаймні декількома особинами. Зокрема, це *Allium flavescens* Besser, *A. paczoskianum* Tuzs., *Asparagus polyphyllus* Steven, *Asperula montana* Waldst. et Kit., *Astragalus austriacus* Jacq., *A. dasyanthus* Pall., *A. pallescens* M. Bieb., *A. ucrainicus* M. Pop. et Klokov, *Campanula bononiensis* L., *C. rapunculus* L., *Carex melanostachya* M. Bieb. ex Willd., *Gagea bulbifera* (Pall.) Salisb., *Galium octonarium* (Klok.) Soo, *Haplophyllum suaveolens* (DC.) G. Don. f., *Hyacinthella leucophaea* (K. Koch) Schur, *Fragaria viridis* Duchesne, *Linum austriacum* L., *L. tenuifolium* L., *Origanum vulgare* L., *Phlomis pungens* Willd., *Potentilla astracanic*

L., *Teucrium chamaedrys* L., *T. polium* L., *Trifolium ambiguum* M. Vieb. (всього 43 види).

Слід зазначити, що адвентивна фракція флори заказника становить 102 види (19,7%); тому безумовне переважання процесів апофітизації флори над процесами адвентизації є позитивним моментом. Така закономірність свідчить про відносну стійкість рослинного покриву степової балки та її адаптацію до посиленого антропогенного навантаження за рахунок автохтонного елементу.

Перелік використаних джерел

1. Кучеревський В.В. Ботанічний нарис заказника «Балка Північна Червона». *Укр. ботан. журн.*, 1992. Т.49, № 4. С. 25–28.
2. Кучеревський В.В., Шоль Г.Н. Анотований список урбанofлори Кривого Рогу. Кривий Ріг: Видавничий дім, 2009. 71 с.
3. Національний каталог біотопів України. За ред. А.А. Куземко, Я.П. Дідуха, В.А. Онищенко, Я. Шеффера. К.: ФОП Клименко Ю.Я., 2018. 442 с.
5. Jackowiak B. Antropogeniczne przemiany flory roślin naczyniowych Poznania. Poznan : Wydawnictwo Uniwersytetu im. A. Mickiewicza, 1990. 232 s.
6. Kornaś J. Geograficzno-historyczna klasyfikacja roślin synantropijnych. *Mater. Zakł. Foitosoc. Stosov. Unsv. Warsz.* 1968. Vol. 25. P. 33–41.
7. Mosyakin S.L., Fedoronchuk M.M. Vascular plants of Ukraine: a nomenclatural checklist. Kiev, 1999. 345 p.

УДК 712

БІОФІЛІЯ В ЛАНДШАФТНОМУ ДИЗАЙНІ

А. Ю. Кржипенська, студентка, **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

Біофільний дизайн – це техніка інтеграції природи в будівельні проекти. Його основна мета – зблизити природу і людину: створити простір, який об'єднує два світи та покращує фізичне і психічне здоров'я тих, хто ним користується. Слово «біофільний» похідне від слова «біофілія», яке походить від грецьких слів «біос» (життя) та «філія» (любов), що дослівно перекладається як «любов до життя» або «любов до живого». Цей термін відносно новий у світі дизайну. Біофільний дизайн не обмежується включенням

природних елементів в архітектурне середовище. Його завдання полягає в тому, щоб інтегрувати природу в оточення людини у свідомий і гармонійний спосіб і отримати всі її переваги. Проекти, що базуються на цьому типі дизайну, як правило, позитивно впливають на здоров'я та благополуччя людей: зменшують стрес і стимулюють творчість, емпатію тощо. У світовій архітектурі є велика кількість будівель, в яких вже використано біофільний дизайн. Відомим прикладом використання біофільного дизайну є Висячі сади Вавилону, одне з семи чудес стародавнього світу [1].

Біофільний дизайн допомагає зробити будь-який інтер'єр, як житловий, так і громадський, зеленішим. Особливо ефективний біофільний дизайн у медичних закладах.

Вагомою перевагою біофільного дизайну є його гнучкість у масштабуванні: не треба повністю перебудовувати кімнату або будівлю, щоб створити сад, а можна ввести невеликі зміни, які принесуть позитивні результати для здоров'я і благополуччя людей. Доведено, що просте додавання більшої кількості натуральних зелених рослин у офісних приміщеннях зменшує стрес, допомагає зосередитись і підвищує продуктивність праці на 15 % [2].

Елементом біофільного дизайну є генерування приємних ароматів ефіроолійними та пряно-ароматичними рослинами, які також діють як очищувачі повітря (наприклад, *Hyssopus officinalis* L., *Jasminum sambac* (L.) Aiton, *Lavandula angustifolia* Mill, *Melissa officinalis* L., *Myrtus communis* L., *Origanum vulgare* L., *Pelargonium graveolens* L'Hér. та *Psidium littorale* Raddi, *Rosmarinus officinalis* L., *Salvia officinalis* L., види роду *Plectranthus* L'Hér., *Satureja* L., *Thymus* L. тощо) [3].

Крім позитивного впливу на здоров'я та благополуччя людей біофільний дизайн позитивно впливає на наші будинки і навіть наші міста, підвищує якість споруд та комфорт їхнього внутрішнього середовища.

Озеленення фасадів ефективно використовується для захисту будівель від перегріву влітку та переохолодження взимку. Озеленені фасади забезпечують теплоізоляцію в будь-яку пору року, позитивно впливають на енергоспоживання та сприяють зменшенню викидів парникових газів. Для озеленення стін слід використовувати невибагливі рослини, які не потребують особливого догляду. Концептуальним прикладом зеленої стіни є стіна, встановлена в офісі Міжнародного союзу охорони природи (МСОП) в

Кембриджі (Великобританія) завширшки 7 м і заввишки 13 м, яка складається з 8 736 рослин, що належать 24 видів з 11 регіонів світу [3].

Зелені дахи та стіни – ключ до збільшення біорізноманіття. Ці об'єкти забезпечують середовище існування для багатьох рослин і тварин, вони також допомагають боротися з ефектом міського теплового острова, очищають повітря, поглинають дощові опади і запобігають підтопленням, роблять міста зеленішими і кращими для всіх.

Для зовнішнього озеленення варто використовувати місцеві види рослин, щоб уникнути поширення інвазивних чужорідних видів.

Концепція біофільного дизайну набула особливої актуальності під час пандемії COVID-19, яка виявила вразливість міського населення та необхідність змін у створеному середовищі.

Важливим принципом біофільного дизайну є використання натуральних матеріалів, таких як дерево і камінь. Вибір матеріалів, які знаходяться поруч, може скоротити відстань, яку доводиться долати під час транспортування і, як наслідок, зменшити викиди парникових газів. Використання у проєктах переробленої деревини, бамбука, переробленої сталі і безпечних фарб привносить власну красу та стиль і відповідає високим стандартам турботи про планету [4].

Отже, біофільний дизайн сприяє поліпшенню забудованого середовища шляхом використання рослин і натуральних матеріалів, які мають важливе значення у формуванні мікроклімату у просторі та позитивно впливають на фізичний і психоемоційний стан людей.

Перелік використаних джерел

1. *Біофільний дизайн – інновація або повернення до коренів?* Available at: <https://greendeer.com.ua/blog/biofilnij-dizajn-innovaciya-abo-povernennya-do-koreniv/>
2. *Біофільний дизайн: повернення до природи.* Available at: <https://sad.ukr.bio/ua/articles/10506/>
3. Кривомаз, Т., Тищенко, О., Сулейманов, І. (2022). Рослини для біофільного дизайну в зеленому будівництві. *Теорія та практика дизайну*, 25, сс. 236–248. <https://jrnل.nau.edu.ua/index.php/Design/article/view/16801>
4. *Роль біофільного дизайну в підвищенні стійкості в будівництві.* Available at: <http://surl.li/ojexxk>

УДК 581.55+581.524.3+528.8

ПОШИРЕННЯ І АДАПТАЦІЯ ІНВАЗІЙНОГО ВИДУ *SOLIDAGO CANADENSIS* L. В ЕКОСИСТЕМАХ ЛІСОСТЕПОВОЇ ЗОНИ УКРАЇНИ ТА ЙОГО ДИСТАНЦІЙНИЙ МОНІТОРИНГ

М.С. Ларіонов¹, Р.М. Шевчук²

¹ д. філ. в біол., м.н.с., Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, вул. Терещенківська, 2, м. Київ, Україна, 01601;

² канд. геол. наук., н.с., ДУ «Інститут геохімії навколишнього середовища НАН, України», проспект Академіка Палладіна, 34А, м. Київ, Україна, 02000

Одним з найнебезпечніших, для рослинності Лісостепу України, інвазійних видів є вид-трансформер *Solidago canadensis* L. з родини *Asteraceae* (Бурда та ін., 2015), агріо-епокофіт північноамериканського походження (Протопопова, 1999), який успішно натуралізувався та активно поширюється. Угруповання, де він є домінантом або співдомінантом, займають в Україні тисячі гектарів. Лише у Правобережному Лісостепу станом на 2014 р. було виявлено близько 1260 га зайнятих ценозами з його домінуванням (Ременюк, Токарчук, 2015). Він поширюється в містах, у порушених місцезростаннях, вздовж залізничних та автошляхів, на перелогах, на ділянках з природною рослинністю. Небезпека даного виду актуалізує вивчення його адаптованості до різних екосистем і розробки методологічних основ моніторингу його поширення.

Об'єктом дослідження є фітоценози з домінуванням *S. canadensis*. Модельні ділянки: 1) урбоекосистема м. Черкаси (Правобережний Лісостеп), 2) різновікові перелоги ПЗ «Михайлівська цілина», 3) цілинна частина ПЗ «Михайлівська цілина» (2, 3 – Сумська область, Лівобережний Лісостеп). Застосовані методи: маршрутного (м. Черкаси) та стаціонарного дослідження (ПЗ «Михайлівська цілина»), геоботанічних описів, статистичної обробки. Матеріалами є 110 геоботанічних описів виконаних у період: 2016–2017 рр. (м. Черкаси), 2021–2023 рр. (ПЗ «Михайлівська цілина»). Назви видів наведено за *Vascular Plants of Ukraine. A Nomenclatural Checklist* (Mosiakin, Fedoronchuk, 1999).

Встановлено, що *S. canadensis* у м. Черкаси переважно проникає у фітоценози з домінуванням *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Poa trivialis* L., де поступово стає домінантом. Супутні види (за зменшенням частоти трапляння): *Ambrosia artemisiifolia* L., *Linaria vulgaris* Mill., *Potentilla argentea* L., *Achillea*

submillefolium Klok. et Krytzka, *Phalacrolooma annuum* (L.) Dumort., *Acer negundo* L., *Sonchus arvensis* L., *Trifolium pratense* L., *T. arvense* L., *Artemisia absinthium* L., *A. vulgaris* L. *Humulus lupulus* L. *Polygonum aviculare* L. *Lamium amplexicaule* L. *Oenothera biennis* L., *Xanthoxalis stricta* (L.) Small, *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch., *Setaria glauca* (L.) P.Beauv., *Taraxacum officinale* Wigg. Кількість видів на ділянці – 3–12, зрідка більше, у середньому – 7. Висота травостою – 100–150 см (місцями 160–185 см), покриття *S. canadensis* становить 30–83 %, загальне покриття – 55–100 %. Територіями найбільшого поширення ценозів з домінуванням *S. canadensis* в м. Черкаси є ділянки вздовж залізниці, пустирі (особливо покинутий полігон), парки, занедбані присадибні ділянки, території біля непрацюючих заводів (наприклад, Хімреактиву). *S. canadensis* тяжіє до родючих ґрунтів з достатнім вмістом гумусу і був практично відсутній на піщаних ділянках біля Кременчуцького водосховища.

На основі наземних досліджень та візуального дешифрування супутникових знімків високого розрізнення (GeoEye, QuickBird) території ПЗ «Михайлівська цілина» було підтверджено його виражені експансивні властивості. На 10–20 річних перелогах заповідника *S. canadensis* проникає в угруповання з домінуванням *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth та, рідше, *Arrhenatherum elatius* (L.) J.Presl & C.Presl і *Elytrigia repens*. Зазвичай він витісняє домінуючий злак та стає домінантом, а злак переходить на позицію субдомінанта або домішки. Родючі потужні типові чорноземи заповідника сприяють поширенню *S. canadensis*. У його фітоценозах кількість видів на ділянку становить 7–17, у середньому 11 видів, що значно менше середнього значення по ПЗ. Висота травостою – 95–140 см (місцями до 180 см), загальне проективне покриття – 65–100 %, покриття *S. canadensis* – 5–80 %. Супутні види (за зменшенням частоти трапляння): *Poa angustifolia* L., *Hypericum perforatum* L., *Cirsium arvense* (L.) Scop., *Linaria vulgaris*, *Equisetum arvense* L., *Artemisia absinthium*, *Achillea submillefolium*, *Phalacrolooma annuum*, *Acer negundo*, *Asclepias syriaca* L. тощо. *S. canadensis*, як анемохор, поширюється дуже швидко. Якщо на перелозі, у перший рік відновної сукцесії, його проективне було до 10 %, то на другий – в середньому становило 36,6 % (часто навіть до 80 %). Сумарно на перелогах ПЗ його угруповання займають понад 80 га. На цілинній частині заповідника трапляються малочислені куртини *S. canadensis*. Вид зрідка виступає у якості домішки у фітоценозах з домінуванням *Chamaecytisus ruthenicus* (Fisch. ex Wol.) Klaskova, *Euphorbia semivillosa* Prokh.,

Calamagrostis epigeios, *Elytrigia repens*, *Arrhenatherum elatius*, але сам не домінує. Це вказує на значно повільніше проникнення даного виду у природні, особливо цілинні клімаксні та субклімаксні фітоценози, порівняно з порушеним рослинним покривом урбоєкосистем та частково відновленим – перелогів. Імовірним є збільшення площі його інвазії, по мірі адаптації, і на цілинній ділянці.

Зазначені особливості даного виду вказують на необхідність моніторингу його поширення, шляхом поєднання сучасних методів дистанційного зондування Землі (Шевчук, та ін., 2021) та наземних польових досліджень.

Перелік використаних джерел

1. Бурда Р.І., Пашкевич Н.А., Бойко Г.В., Фіцайло Т.В. Чужорідні види охоронних флор Лісостепу України. К.: Наукова думка, 2015. 116 с.
2. Протопопова В.В. Синантропная флора Украины и пути ее развития / отв. ред. Д. Н. Доброчаева. К.: Наукова думка, 1991. 204 с.
3. Ременюк С.О., Токарчук М.М. Золотушник канадський (*Solidago canadensis* L.) – жовта загроза Правобережному лісостепу України. Цукрові буряки. 2015, № 4. С. 15–16.
4. Шевчук Р.М., Філіпович В.Є., Саранчук Г.М. Деякі можливості застосування супутникових даних при моніторингу впливу на довкілля видобування титанових руд відкритим способом (на прикладі родовища Межирічне). *Фізична географія та геоморфологія*. 2021, №4–6(108–110). С. 42–48. <https://doi.org/10.17721/phgg.2021.4-6.04>
5. Mosyakin S.L., Fedoronchuk M.M. Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist. Kyiv. 1999. XXIII+345 pp. <https://doi.org/10.13140/2.1.2985.0409>

УДК 712.2:582.4:504.05

СКВЕРИ У ІСТОРИЧНІЙ ЗАБУДОВІ МІСТА ЛЬВОВА: ПРОБЛЕМИ ТА ШЛЯХИ ОПТИМІЗАЦІЇ

Г.Б. Лукашук, к.с.-г.н., доц. НУ «Львівська політехніка»,

М.П. Курницька, к.с.-г.н., доц., НЛТУ України, м. Львів

Малі сади, сквери – важливий структурний елемент системи озеленення території міста, особливо у щільно забудованих районах, де відчувається дефіцит і велика потреба у зелених насадженнях. З одного боку, сквери - це

невеликі озеленені ділянки міста (розміром до 2 га), але є надзвичайно цінними планувальними доповненнями міста, оскільки виконують різноманітні функції: планувально-регулюючу, архітектурно-художню, рекреаційну, санітарно-гігієнічну, декоративно-естетичну (Рубан, 2012).

Нами проведено обстеження скверів біля житлових будинків у Личаківському та Франківському районах м. Львова у межах ближнього центру. У результаті досліджень встановили, що за особливостями просторової організації та композиційних прийомів озеленення обстежені сквери – це напіввідкриті території із поєднанням партерних площин та насаджень дерев та кущів. Крім виконання транзитної функції з короткочасним відпочинком, вони, водночас, створюють сприятливе середовище для потреб мешканців: організовують ділянки відпочинку, забезпечують естетичний комфорт тощо.

Основними компонентами скверів є деревні рослини. Вони розміщені, здебільшого, у вигляді рядових посадок, солітерів та невеликих груп. Найбільш розповсюдженими видами, які зустрічаються у більшості скверів, є *Acer platanoides* L., *A. platanoides* 'Globosum', *Aesculus hippocastanum* L., *Tilia cordata* Mill., *Tilia platyphyllos* Scop. Трапляються також *Fraxinus excelsior* L., *Aesculus pavia* L., *Catalpa bignonioides* Walt., *Tilia americana* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Betula pendula* Roth.

Поширеною практикою на території міських скверів є довільне висаджування різноманітних рослин мешканцями прилягаючих будинків. Це, зазвичай, *Juglans regia* L., *Taxus baccata* L., *Picea abies* (L.) H. Karst., *Hibiscus syriacus* L., *Rosa cinnamomea* L., *Syringa vulgaris* L., *Paeonia* × *suffruticosa* Andrews, *Forsythia* × *intermedia* Zabel тощо. Також мешканці підсаджують багаторічники – види роду *Hosta* Tratt., *Hemerocallis* × *hybrida* та інші не вибагливі види. Таким чином вони прагнуть підвищити естетичну привабливість скверів.

У більшості скверів спостерігається деградація зелених насаджень через досягнення ними вікової межі, негативний антропогенний вплив, неналежне утримання та догляд. Це знижує їх функціональну здатність та декоративність.

Серед основних проблем і конфліктів на території обстежених скверів у історичній забудові м. Львова можемо виділити наступні групи: природні, транспортно-пішохідні, функціональні та антропогенні.

Природні конфлікти:

- присутність на територіях скверів деревних рослин у неналежному санітарному стані;
- переважання у насадженнях скверів старіючих дерев;
- самовільна висадка дерев та кущів мешканцями, що провокує візуальні конфлікти та порушення композиції скверів.

Транспортно-пішохідні конфлікти:

- втрата просторової цілісності скверів через нераціональність існуючих прокладених доріжок,
- недоступність території скверів для маломобільних груп населення (відсутність пандусів, пониження тротуару);
- присутність самовільних витоптаних пішохідних стежок;
- значне замощення території;
- сильне пошкодження покриття доріжкової мережі на більшості територій скверів;
- необлаштованість окремих входів до скверів (відсутність або пошкодження замощення, пандусів тощо).

Функціональні конфлікти:

- недостатня кількість облаштованих місць для короточасного відпочинку (відсутність лавочок).

Антропогенні конфлікти:

- недостатня кількість урн для збору сміття;
- присутність сміттєвих контейнерів, які належно не ізольовані від основної площі скверів;
- зниження безпеки перебування для відвідувачів у темну пору доби через неналежне освітлення.

Першочерговими для вирішення наведених конфліктів є наступні заходи:

- проведення інвентаризації малих об'єктів озеленення міста;
- розроблення проєктів ревіталізації скверів у історичній забудові із використанням стійких до міських умов насаджень;
- використання природоорієнтованих рішень при розробленні проєктів ревіталізації скверів;
- розвиток пішохідної мережі скверів з урахуванням вимог щодо доступності для маломобільних груп населення шляхом влаштування пандусів чи пониження тротуару;

- заміна значної площі заощення (бетону та асфальту) на квітники з багаторічників та висадка нових деревних рослин, що зменшить ефект теплового острова на тлі змін клімату;
- забезпечення відповідного нормативного рівня освітлення території скверів;
- облаштування ділянок короткочасного відпочинку із використанням малих архітектурних форм, садових меблів тощо.

Отримані результати і запропоновані шляхи оптимізації території міських скверів важливі для формування стратегії сталого розвитку зелених зон у Львові і підвищення їх функціональності.

УДК 581.9 (477.74-47)

ОСНОВНІ ЦЕНТРИ ПОХОДЖЕННЯ РОСЛИН УРБАНОДЕНДРОФЛОРИ ОДЕСИ

В.В. Немерцалов, к.б.н., доцент, доцент кафедри методики викладання та змісту освіти КЗВО "Одеська академія неперервної освіти Одеської обласної Ради", Одеса, провулок Дмитра Лесича, 8

Поява тих чи інших видів в урбанодендрофлорі відбувається за комплексної дії різноманітних біотичних та абіотичних факторів: від кліматичних та антропогенних до особистих уподобань дослідників та садівників. Відповідно до сучасних поглядів, присутність людини та її господарська діяльність є чинником, який змінює флору певної території. Це пов'язано з порушенням рослинного покриву, створенням житлових будівель, формуванням шляхів пересування людей і транспорту, територій спеціального призначення, рекреаційних зон.

Метою роботи було проаналізувати флорогенетичне походження деревно-кущових рослин м. Одеси. В основі дослідження лежить метод історичного аналізу, екстраполяційного аналізу розповсюдження деревно-кущових рослин на їх природних місцезнаходженнях, аналіз літературних джерел, порівняльний аналіз одержаних результатів.

Одеса з'явилась як місто у 1794 р. За геоботанічним районуванням це територія Правобережного злакового степу (Дідух, Шеляг-Сосонко, 2003). Природні деревні насадження для цього регіону не характерні. З розвитком

міста його озелененню почали приділяти багато уваги. Кількість деревно-кущових рослин зростала спершу завдяки аматорській інтродукції, а з утворенням ботанічного саду почалися наукові дослідження з інтродукції рослин. Слід відзначити, що значну роль у формуванні урбанofлори Одеси мають види-прибульці. Однією з особливостей сучасного міста є роздрібненість і різноманітність ландшафтів та екотопів. Зокрема в межах сучасного міста можна виділити цілу низку екотопів, які по суті є екстремальними: містять невелику кількість ґрунту, води або інших необхідних для життя і розмноження рослин умов. На початку ХХІ сторіччя на території м. Одеси (без колекцій ботанічного саду) було визначено 623 види деревно-кущових рослин з 210 родів та 77 родин, які відносяться до двох відділів. До Magnoliophyta належать 528 видів з 185 родів та 70 родин, а до Pinophyta: 95 видів з 25 родів та 7 родин (Немерцалов, 2007). У колекції ботанічного саду ОНУ знаходяться деревно-кущові рослини та ліани 680 видів, 180 родів, 71 родини. З них до Magnoliophyta належать 558 видів (гібридів, сортів та садових форм) з 160 родів, 64 родин (Інтродуценти ботанічного саду. Голонасінні, 2014; Інтродуценти ботанічного саду. Покритонасінні, 2017). Аналіз за походженням деревно-кущових рослин урбанодендрофлори Одеси показав, що із Східноазійської області 191 вид, з яких 168 в. з відділу Magnoliophyta, 23 – Pinophyta; з Циркумбореальної області 124 види (96 – Magnoliophyta, 28 – Pinophyta); з Атлантично-Північноамериканської області 99 видів (94 – Magnoliophyta, 5 – Pinophyta); з Ірансько-Туранської області 65 видів (57- Magnoliophyta, 8 – Pinophyta); з Середземномор'я – 41 вид (28 – Magnoliophyta, 13 – Pinophyta); з Давньосередземноморського підцарства – 16 видів (14 – Magnoliophyta, 2 – Pinophyta), з Бореального підцарства (10 в.), Голарктичного царства (3 в.), Мадреанської області 20 видів (18 Покритонасінних, 2 – Голонасінних), з Облaсті Скелястих гір – 13 видів (4 Покритонасінних, 9 – Голонасінних) та культигенів – 38 видів (36 – Покритонасінних, 2 – Голонасінних). У проаналізованій флорі найбільше представлено види азійського походження. Так, у роді *Spirea* налічується 40 видів, з яких 21 – Східноазійського походження, 5 – Циркумбореального, по 2 – Атлантично-Північноамериканського, Ірансько-Туранського та Облaсті Скелястих гір, 7 в. – культигенів. У роді *Cotoneaster* з 32 в. по 13 – Ірансько-Туранського та Східноазійського походження, 4 в. – з Циркумбореальної області та один – з Бореального підцарства. У роді *Populus* з 9 видів три – з Циркумбореального,

два – Ірансько-Туранського, по одному – Атлантично-Північноамериканського, Східноазійського та Голарктичного походження, один вид – культиген. У роді *Syringa* з 9 видів вісім – Східноазійського походження. У роді *Pinus* з 22 видів 9 – Східноазійського походження, 7 – Циркумбореального, 4 – Середземноморського, 3 – з Облaсті Скелястих гір, два – з Ірансько-Туранської, по одному – з Мадреанської та Атлантично-Північноамериканської областей та один – культиген. У роді *Juniperus* з 18 в. 5 – Циркумбореального, по 4 – Середземноморського та Ірансько-Туранського, 3 – Східноазійського походження, по одному – Атлантично-Північноамериканського та Облaсті Скелястих гір. У роді *Abies* з 14 видів 5 в. – Циркумбореального, по 3 види – Атлантично-Північноамериканського та Середземноморського походження, 2 в. – Східноазійського, один – Облaсті Скелястих гір та один – культиген. Слід вказати, що переважання кількості видів з якогось центру походження не обов'язково збігається з їх розповсюдженням у місті. Так, наприклад, *Robinia pseudoacacia* L., яка зустрічається всюди і є символом міста, *Acer negundo* L., *Symphoricarpos orbiculatus* L., *Platanus occidentalis* L., що ростуть у багатьох районах у різних екотопах міста, є вихідцями з Атлантично-Північноамериканської області. Аналіз походження рослин ботанічного саду показав, що серед Magnoliophyta найбільше видів із Східно-Азійської області – 149, з Циркумбореальної – 105, Атлантично-Північноамериканської – 72, Ірансько-Туранської – 46, Середземноморської – 27, Мадреанської – 11, з області Скелястих гір – 2 види. Серед Голонасінних переважали види Північноамериканського (24 види, 6 форм) та Середземноморського походження (17 видів, 8 форм), Європи (11 видів, 6 форм), Середньої Азії – 6 видів.

Таким чином, сучасна урбанодендрофлора м. Одеси складається здебільшого з видів рослин, що потрапили на цю територію завдяки інтродукції. Цей процес активно почався у XVIII ст. після заснування міста і з різною інтенсивністю у часі відбувається дотепер. Найбільше видів деревно-кущових рослин сучасного міста походять зі Східно-азійської області. Представлені також види Покритонасінних та Голонасінних з Циркумбореальної, Атлантично-Північноамериканської, Ірансько-Туранської областей, Середземномор'я та Давньосередземноморського підцарства.

УДК 582.772.2

КЛЕН ЯСЕНЕЛИСТИЙ (*ACER NEGUNDO* L.) У НАСАДЖЕННЯХ М. ДНІПРО: ЛОКАЛІЗАЦІЯ ТА ІНВАЗІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ

О.А. Пономарьова, к.б.н., доцент, Р.А. Пономарьов, магістр
Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Клен ясенелистий (*Acer negundo* L.) – вид дерев роду *Acer* L. родини *Sapindaceae* Juss., батьківщина якого – Північна Америка. Ще одна розповсюджена назва – клен американський. *Acer negundo* натуралізувався майже на всіх континентах, навіть в Австралії та Новій Зеландії.

Acer negundo L. – швидкорослий вид, генеративної стадії може досягати вже на 5-й рік життя. Має надзвичайно високу насінневу продуктивність завдяки гарній схожості насіння, тому часто утворює суцільні зарості молодняка. Легко розмножується на порушених і вологих ґрунтах, здатний переносити затінення, але в умовах ущільнення ґрунту спостерігають високу смертність самосіву.

Клен ясенелистий вперше інтродукований в Україну на початку 19-го ст. і широко використовувався в озелененні населених місць. Його перевагами вважали невибагливість до міських умов та швидкий ріст, але сучасні дослідження вказують на недовговічність і низьку декоративність, а також на здичавіння та інвазійну поведінку клена ясенелистого в зелених насадженнях міст (Матковська та ін., 2019).

Мета нашого дослідження – визначити ступінь використання клену ясенелистого в насадженнях міста Дніпро, встановити можливість інвазії даного виду в різних екологічних умовах урбанізованого середовища.

Під час маршрутних досліджень обстежено лінійні придорожні насадження більше 20-ти вулиць, а також близько десяти парків та скверів. Виявлено, що на вулицях центральної частини міста рослини клену ясенелистого трапляються не часто, в більшості випадків це дерева, які вирости стихійно. В районах, що зазнали реконструкції, іноді можна побачити декоративні форми (*Acer negundo* ‘Aureovariegatum’ на вул. Набережна Перемоги). Найбільше дорослих дерев клену ясенелистого виявлено в примагістральних насадженнях вулиць з високим трафіком, а також там, де зосереджені промислові підприємства (проспекти Свободи, Сергія Нігояна та Богдана Хмельницького, вулиця Робоча). У Лівобережній частині міста *Acer*

negundo вздовж вулиць майже не виявлено. Можливо, це пов'язано з тим, що деякі вулиці лівого берега зазнали реконструкції, після якої дерева цього виду не висаджували внаслідок малої декоративності і довговічності.

У парках і скверах міста Дніпро кількість екземплярів клену ясенелистого досить значна, особливо в старих парках. Так, у парку Сагайдак виявлено 217 екземплярів, у парку Новокодацький – 237 рослин клену ясенелистого, у парках ім. Гагаріна та Лазаря Глоби відповідно 115 та 112 дерев. Хоча у відсотковому співвідношенні до загального числа дерев така кількість *Acer negundo* порівняно незначна, але є загроза, що біля дерев генеративної стадії може утворюватися щільний самосів. У нових скверах або в тих, де в останні роки відбувалась реконструкція, рослин клену ясенелистого набагато менше або він представлений декоративними екземплярами (наприклад *Acer negundo* 'Flamingo' у сквері Прибережному).

Встановлено, що в межах обстежених вуличних примагістральних насаджень інвазійні властивості клену ясенелистого не проявляються внаслідок відсутності умов для проростання насіння – більшість дерев зростає у лунках в асфальті за високої щільності субстрату. Також обмеженню здатності до інвазії сприяє поодиноке розташування генеративних особин, скорочення чисельності цього виду під час реконструкції насаджень. Виключенням є проспект Богдана Хмельницького, де самосів клену ясенелистого виявлений на занедбаних територіях, що примикають до дорожнього полотна.

Аналіз ценопопуляцій *Acer negundo* L. у паркових насадженнях показав, що за наявності достатнього зволоження ґрунту у місцях розташування генеративних особин часто спостерігається утворення самосіву або навіть багаторусні зарості різновікових екземплярів клену ясенелистого. У парках, де зростає чимала кількість старих генеративних особин і наявні сприятливі ґрунтово-кліматичні умови, утворюються ценопопуляції інвазійного типу. Найбільшу кількість самосіву і ювенільних рослин виявлено в парках Новокодацький та Гагаріна, чому сприяє захаращеність на периферійних ділянках. У парках і скверах, де в останні роки проводилась реконструкція насаджень (сквери Прибережний та Металургів), самосів клену ясенелистого не виживає завдяки високій інсоляції ділянок, щільного газонного покриття, наявності догляду за насадженнями.

Отже, клен ясенелистий мало представлений у примагістральних вуличних насадженнях, але значною мірою – у старих парках м. Дніпро.

Інвазійні властивості цей вид проявляє тільки в умовах достатнього зволоження на слабоущільнених ґрунтах.

Перелік використаних джерел

1. Матковська С. І., Світельський М. М., Іщук О. В., Пінкіна Т. В., Федючка М. І., Соломатіна В. Д. Екологічна роль представників роду *Acer* L. у зелених насадженнях міста Житомир. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2019, т. 29, № 1. С. 70–73.

УДК 502.7:12.23(477-25)

МОНІТОРИНГ АДВЕНТИВНИХ ВИДІВ РОСЛИН У ВОДНИХ ТА ПРИБЕРЕЖНО-ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМАХ НА ТЕРИТОРІЇ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «ГОЛОСІЇВСЬКИЙ» (М.КИЇВ)

О.І. Прядко, к.б.н., заст. директора з науково-дослідної роботи., **В.В. Дацюк**,
к.б.н, п.н.с.

Національний природний парк «Голосіївський», Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів, м. Київ, вул. Василя Липківського, 35, корп. 1, 03035
e-mail: priadko_olena@ukr.net

Національний природний парк «Голосіївський», створений в межах мегаполісу м. Києва, і нині займає площу 10988,14 га. Довкола Парк оточений забудовою, природні комплекси зазнають значного антропогенного впливу, що помітно відбувається на екосистемах. Стрімка розбудова міста та прилеглих територій мегаполісу негативно впливає на природні ценози. Однією із причин погіршення сучасного стану природних фітоценозів є поширення чужорідних видів флори, які поступово витісняють і стають переважаючими фітоценозами із адвентивних видів.

Дослідженнями адвентивної фракції флори Києва у межах Парку присвячені праці багатьох вчених (Лушпа, 2009; Бурда, Пашкевич, Бойко та ін., 2015; Прокопчук, 2017; Зав'ялова, 2018), але в останні роки після створення Парку активно займаються науковці Парку (Вакаренко, Прядко, 2011; Прядко, Волохова, Дацюк 2018; Прядко, Арап, Дацюк, 2019; Прядко, Дацюк, Арап, Волохова, 2019).

Вивчення адвентивних видів у Парку показало, що адвентивна фракція флори складає понад 70 видів, які мають різне походження та трапляються у різних фітоценозах.

Враховуючи, що Парк лісовий, найбільше адвентивних видів флори трапляються в лісових екосистемах. Водотоки і відповідно водна і прибережно-водна рослинність в Парку не займає значних площ, але відіграє надзвичайно важливу роль не тільки у збереженні гідрофільного біорізноманіття, але і виконує важливу гідрологічну та екологічну функцію.

Розглянемо наявність адвентивних видів у водотоках Парку. Своєрідну систему становлять невеличкі водотоки – Горіховатський, Дідорівський та Китаївський (водозбір р.Дніпро) каскадами ставків на них, які знаходяться в урочищі Голосіївський ліс (центральна частина Парку) – найбільш відвідувана населенням, в південній частині (Лісниківське ПНДВ) в Парк входить частина р. Віти (права притока Дніпра) з чисельними водотоками, які практично заболоченні, саме тут знаходиться найбільше в Парку озеро Шапарня, в північній частині Парку (Святошинсько-Біличанський масив) має своєрідні водотоки (водозбір р. Ірпінь), деякі із них, як річка Любка заболочені.

Серед водних адвентивних видів флори нами зафіксовано нині лише два види, які зростають в одному із ставків Горіховатського водотоку. Потенційно небезпечним видом є *Pistia stratiotes* L. із родини *Araceae*. Батьківщиною цього виду є тропічні райони Африки. Ця рослина формує надзвичайно щільні зарості у водоймах та впливає на гідрологічний та гідрохімічний режим водойм (Казарінова та ін 2014). Вперше для Києва ця рослина наводилася саме із території НПП «Голосіївський», а саме із Горіховатського водотоку, де в одному із ставків, що на Голосіївській площі, була виявлена у 2006 році (ще до створення НПП «Голосіївський»). Наявні були два осередки у заростях рогозу широколистого, а також розсіяно у прибережних смугах (Лушпа, 2009). Дослідження у 2013–2016 щодо поширення *Pistia stratiotes* у Голосіївському водотоці показало її відсутність (Прокопчук, 2017). Подальші наші моніторингові дослідження впродовж 2019–2023 рр. виявили поодинокі екземпляри цього виду у прибережних смугах цього четвертого ставка на Горіховатському водотоці. Цей вид потрапив, очевидно із акваріумів у водойми. Дослідження показали, цей вид може проявляти себе, як вид трансформер. Вид характеризується високою пластичністю поодинокі

трапляється у межах Києва. В Парку здійснюються моніторингові дослідження цього небезпечного виду.

Другим видом, що потрапив у водойми є *Nymphaea rosea* Marliaka. Цей вид очевидно потрапив у водойму Парку із приватних водойм. В НПП «Голосіївський» вид зафіксований у Горіховатському водотоці на четвертому ставку, що на Голосіївській площі. Дві щільні куртини цього виду знаходяться у прибережній смузі серед природних фітоценозів *Nuphar lutea*. Латаття рожеве збільшує свою площу і рослини щорічно квітують.

До чужорідних видів флори у прибережно-водних екосистемах Парку нами виявлені: борщівник Сосновського (*Heracleum sosnovskii* Manden.), борщівник Мантегацци (*Heracleum mantegazzianum* Sommier et Levier), розрив-трава залозиста (*Impatiens grandulifera* Royle), череда листяна (*Bidens frondosa* L.), рейноутрія сахалінська (*Reynoutria sachalinensis* (Friedrich Schmidt Petrop.) Nakai), іжакоплідник виткий (*Echinocystis lobata* (Michx) Torrey et A. Gray), Золотарник канадський (*Solidago canadensis* L.), ваточник сирійський (*Asclepias syriaca* L.), рогіз Ляксмана (*Typha laxmannii* Lerech).

Подальші наші дослідження будуть спрямовані на закладення моніторингових ділянок для моніторингу адвентивного компоненту флори в різних екосистемах та їх впливу на біорізноманіття НПП «Голосіївський» та мегаполісу загалом.

Перелік використаних джерел

1. Бурда Р.І., Пашкевич Н.А., Бойко Г.В., Фіцайло Т.В. Чужорідні види охоронних флор Лісостепу України. Київ.: Наукова думка, 2015. 116 с.
2. Вакаренко Л.П., Прядко О.І. Адвентивні види дерев і чагарників в Національному природному парку «Голосіївський». Флорологія та фітосозологія: зб. праць всеукраїнської наукової конференції «Теоретичні та практичні аспекти флорології та фітосозології», присвяченої 90-річчю з дня заснування Ботанічного музею. 2011.Т.2. С. 156–160.
3. Прядко О.І., Волохова О.В., Дацюк В.В. Адвентивні види НПП «Голосіївський» з високою здатністю до інвазій. Матеріали сьомої Міжнародної науково-практичної конференції «Рослини та урбанізація» (Дніпро, 3 березня 2018, Дніпро). Дніпро, 2018. С. 24–26.
4. Прядко О.І., Арап Р.Я., Дацюк В.В. Адвентивні види рослин у природних екосистемах Святошинсько-Біличанського відділення НПП «Голосіївський»

- (м.Київ). Матеріали восьмої Міжнародної науково-практичної конференції «Рослини та урбанізація» (Дніпро, 5 березня 2019, Дніпро). Дніпро, 2019. 33–35.
5. Прядко О.І., Дацюк В.В., Арап Р.Я., Волохова О.В. Адвентивна фракція флори НПП «Голосіївський». В зб.: Синантропізація рослинного покриву України: III Всеукраїнська наукова конференція. (26-27 вересня 2019 р., м. Київ). Київ: Наш формат 2019, С.146–149.
 6. Казаринова Г.О, Гамуля Ю.Г., Громакова А.Б Масовий розвиток *Pistia stratiotes* L (Araceae) в р. Сіверський Донець (Харківська область). Укр.бот.журнал.2014. Т.71. №71. С.17–21.
 7. Зав'ялова Л.В. Види інвазійних рослин, небезпечні для природного фіторізноманіття об'єктів природно-заповідного фонду України. Біологічні системи. Т. 9. Вип. 1. 2017. 87–107.
 8. Лушпа, В. І Водяний латук (*Pistia stratiotes* L.) у Голосіївському ставку м. Києва В. І. Лушпа. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2009. Вип. 134, ч. 1. С. 147–152.
 9. Прокопчук М. С Особливості поширення та екології чужорідного виду *Pistia stratiotes* L. у водоймах м.Києва. Інтродукція та збереження рослинного різноманіття (1).35.2017. Вісник Київського національного університету ім.Т.Г Шевченка. С. 33–37.

УДК 502.45

РОЗРОБКА НОВИХ ІНСТРУМЕНТІВ ДИСТАНЦІЙНОГО МОНІТОРИНГУ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН

А.М. Сабанський, аспірант, **К.К. Голобородько**, д.б.н., проф.
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

49000, м. Дніпро, пр. Науки 72

Нагальною проблемою для моніторингу будь-якого типу екосистем є здійснення екологічної оцінки стану рослинності. Екологічна оцінка має базуватися на універсальних принципах, які можна застосувати для значної території одночасно у даний час та у майбутньому, спираючись на ретроспективні відомості. Саме дані дистанційного зондування відповідають

таким вимогам. Тому розробка інструментів, які дозволять дешифрувати дистанційну інформацію для встановлення екологічного стану рослин, є важливою та актуальною задачею.

Однією із головних проблем дешифрування аерофотознімків є відсутність доступних інструментів що дозволять встановити фізіологічний стан зображених рослинних об'єктів. Нами запропоновано новий підхід – поєднання даних експресного оцінювання фізіологічного стану рослинного організму із його зображенням на аерофотознімках. Досягти цієї мети пропонується через застосування методу аналізу індукції флуоресценції хлорофілу (ІФХ), адже процес фотосинтезу є надчутливим до дії різноманітних стрес-факторів.

Створення технології передбачає розробку методів верифікації інформації отриманої від аерофотознімків на основі аналізу фізіологічного стану рослин завдяки застосуванню біосенсорних технологій для виявлення порушення процесу фотосинтезу.

Деревна рослинність є каркасним блоком переважної більшості екосистем світу, а отже від якості інформації про її екологічний стан часто залежить ефективність менеджменту цих територій.

Одним з інноваційних методів спостережень за станом рослин є метод вимірювання індукції флуоресценції хлорофілу (ІФХ), який на сучасному етапі можна впроваджувати завдяки використанню біосенсорів. Метод ІФХ дозволяє визначити загальний стан рослини в експресному режимі за допомогою оцінки основного процесу життєдіяльності рослин – фотосинтезу. Аналіз параметрів флуоресценції хлорофілу є потужним та ефективним інструментом визначення дії різноманітних екологічних чинників на рослинні організми.

Сучасні інструменти дешифровки аерофотознімків завдяки відомим і широкоживаним колориметричним коефіцієнтам інтерпретації фактичного стану рослинних об'єктів не дають змоги отримати коректні данні про фізіологічний стан рослин. Застосування методу індукції флуоресценції хлорофілу (ІФХ) для розробки принципів і методів дешифрування аерофотознімків для оцінки екологічного стану рослин є новим науковим підходом.

На сьогодні існує понад 150 індексів рослинності, але лише невелика їх кількість має суттєве практичне використання. Тому на практиці для екологічної оцінки рослинності виникає необхідність вибору індексу

рослинності, оскільки існує широкий спектр специфічних задач їх застосування, зважаючи на умови експлуатації.

Результати попередніх досліджень показують великі переваги застосування методу ІФХ для експрес оцінки екологічного стану рослин. Отримані вагомі аргументи застосування біосенсорних технологій в дослідженнях адаптогенезу різних видів рослин до різних факторів довкілля.

УДК 615.076.322:547.918

ФЛАВОНОЇДИ: МЕДИКО-БІОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ

К.В. Сергієнко, здобувач вищої освіти

М.Г. Кравчук, науковий керівник, к.мед.н., доцент кафедри біології

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, бульвар Тараса Шевченка, 13, Київ, Україна, 01601

Серед різноманіття рослин, які містять у своєму складі флавоноїди є представники урбанofлори. Флавоноїди – це різноманітна група поліфенольних сполук рослинного походження. Ці речовини допомагають рослинам адаптуватися до навколишнього середовища і можуть застосовуватися в медицині для лікування багатьох захворювань людини [1]. Флавоноїди у рослин можуть бути представленими як у вільному вигляді, так і у формі глікозидів. До найпоширеніших представників цієї групи сполук можна віднести рутин, гесперидин, гіперозид, апігенін, кемпферол, кверцетин, антоціани, катехіни тощо. Кожен тип флавоноїду має свій унікальний спектр біологічної активності.

Для дослідження було обрано п'ять рослин з високим вмістом флавоноїдів: волошка синя (*Centaurea cyanus* L.), липа серцелиста (*Tilia cordata*), горобина чорноплода (аронія) (*Aronia melanocarpa*), ромашка лікарська (*Matricaria chamomilla* L.), смородина чорна (*Ribes nigrum* L.). В основу дослідження покладено метод аналізу літературних джерел, що дозволив отримати відомості щодо вмісту в цих рослинах флавоноїдів, механізмів впливу на фізіологічні процеси в організмі людини та їх застосування в медицині.

Волошка синя (*Centaurea cyanus* L.) – трав'яниста медоносна рослина, квітки якої містять цілий комплекс біологічно-активних речовин: глікозиди,

сапоніни, вітамін С, а також, зокрема, такі флавоноїди, як кемпферол, лютеолін та рутин. Кемпферол здійснює терапевтичний вплив на такі захворювання, як ожиріння, цукровий діабет, атеросклероз та жирову дистрофію печінки [2]. Флавоноїд лютеолін підтримує когнітивне та імунне здоров'я людини, а рутин впливає на регуляцію кров'яного тиску, проявляє протипухлинну та жовчогінну дію. Крім того, в клітинах квіток цієї рослини наявні такі флавоноїди, як ціанін та апігенін, які надають квіткам рослини характерного синього кольору. Волошкові настої традиційно використовуються для лікування захворювань нирок, печінки, очей та шкіри [3].

Липа серцелиста (*Tilia cordata*) – рослина, квітки якої містять у своєму хімічному складі потужний флавоноїд кверцетин. Ця біологічно-активна речовина, має позитивний вплив на хрящову тканину при остеоартриті, що було доведено експериментальними дослідженнями на тваринах [4]. Крім того, інші флавоноїди липи, такі як тілірозид та афцелін, мають протизапальну дію, що робить їх ефективними, зокрема, при лікуванні запальних процесів верхніх дихальних шляхів. З деревини липи виробляють активоване вугілля у порошку і таблетках [3].

Горобина чорнопліва (аронія) (*Aronia melanocarpa*) – рослина клітини плодів якої містять флавоноїди рутин та кверцетин, а також гесперидин та ціанідин, які зменшують запальні процеси в організмі людини, покращують кровообіг, зміцнюють стінки судин та нормалізують артеріальний тиск. Завдяки таким терапевтичним властивостям флавоноїдів, плоди горобини широко застосовують для профілактики та лікування захворювань, пов'язаних з порушенням роботи серцево-судинної системи [3].

Ромашка лікарська (*Matricaria chamomilla* L.) – рослина, яка має один із найбільших запасів флавоноїду апігеніну. Показано, що зазначений алкалоїд має здатність пригнічувати ріст пухлин та підвищувати чутливість ракових клітин до традиційних методів лікування, зокрема хіміотерапії [5]. Інші ж флавоноїди ромашки лікарської проявляють потужну антиоксидантну дію та мають лікувальні властивості щодо захворювань шлунково-кишкового тракту, печінки, шкіри та нервової системи [6].

Смородина чорна (*Ribes nigrum* L.) – не просто смачна ягода, а й джерело цінних для здоров'я людини флавоноїдів. Серед них, особливо, виділяють антоціани, які надають смородині чорній насиченого темного кольору. Вони знижують ризик серцево-судинних захворювань і покращують циркуляцію

крові. Катехіни – флавоноїди, які також містить дана рослина, можуть уповільнювати розвиток м'язових дисфункцій, спричинених віковими змінами й патологічними процесами. Окрім того, смородина чорна багата на вітамін С, який посилює дію флавоноїдів і допомагає зміцнювати імунітет [6].

Отже, флавоноїди, як природні біологічно-активні речовини, відіграють помітну роль у підтримці здоров'я людини. Їхній широкий спектр дій, зокрема, протизапальний, антиоксидантний, кардіопротекторний тощо, робить їх цінними компонентами багатьох лікарських рослин, що забезпечує їх широке використання у медичній практиці. Лікарям необхідно володіти знаннями про флавоноїди, щоб забезпечити своїм пацієнтам найбільш ефективне лікування та профілактику захворювань.

Перелік використаних джерел

1. Чекман І. С. Історія лікознавства. Київ : Задруга, 2014. 256 с.
2. Yu-xin Yao, Yu-jie Yu, Shu Dai, Chao-yang Zhang, Xin-yan Xue, Meng-ling Zhou, Chen-hao Yao, Yun-xia Li: Kaempferol efficacy in metabolic diseases: liver disease, steatohepatitis, and atherosclerosis. *Biomedicine & Pharmacotherapy*. 2024. Vol. 175. 116694.
3. Товстуха Е.С. Золоті рецепти української народної медицини. Київ: «Країна мрій», 2012. 552 с.
4. Kohei Yamaura, Anna Laura Nelson, Haruki Nishimura, Joan C. Rutledge, Sudheer K. Ravuri, Chelsea Bahney, Marc J. Philippon, Johnny Huard. Therapeutic potential of senolytic agent quercetin in osteoarthritis: A systematic review and meta-analysis of preclinical studies. *Ageing Research Reviews*. 2023. Vol. 90. 101989.
5. Semim Akhtar Ahmed, Dey Parama, Enush Daimari, Sosmitha Girisa, Kishore Banik, Choudhary Harsha, Uma Dutta, Ajaikumar B. Kunnumakkara : Rationalizing the therapeutic potential of apigenin against cancer. *Life Sciences*. 2021. Vol. 267. 118814.
6. Сучасна фітотерапія : навч. посіб. / С.В. Гарна, І.М. Владимірова, Н.Б. Бурд та ін. Харків : «Друкарня Мадрид», 2016. 580 с

УДК 581.9

СИНАНТРОПНІ ВИДИ РОСЛИН УЗБІЧ ДОРІГ СЕЛИЩА КРАСНОСІЛКА (ОКОЛИЦІ М. ОДЕСА)

Є.Л. Склярук, здобувач, О.Ю. Бондаренко, к.б.н., доцент

Одеський національний університет імені І.І. Мечникова, Дворянська 2

Ділянки узбіч доріг є повністю трансформованими, відповідно і перелік видів тут обмежений – лише рослини, які представлені широким екологічним спектром, адаптаційними характеристиками. Як правило, тут існують специфічні гідрологічний, температурний режими, відмінні від умов на прилеглих, менш трансформованих ділянках. Крім того, на узбіччях доріг присутній спектр специфічних заходів з боку дорожніх служб, у тому числі і викошування травостою [Склярук, Бондаренко, 2024].

Досліджували флору селища Красносілка (узбережжя Куяльницького лиману), Одеської області. Метою був аналіз синантропної флори узбіч автомобільних шляхів. Одна дорога – центральне шосе (сполучає автомобільні траси М14 та Р55). Інша дорога – внутрішня, другорядна, одна з вулиць селища. Біоморфи видів, їх відношення до зволоження, ступінь натуралізації та адаптації видів встановлювали за [Бондаренко, 2009].

На узбіччі центрального шосе знайдено 32 види. Рослинами адвентивної фракції є 21 вид (65,6%): *Amaranthus retroflexus* L., *Ambrosia artemisiifolia* L., *Anisantha sterilis* (L.) Nevski, *A. tectorum* (L.) Nevski, *Bromus squarrosus* L., *Cardaria draba* (L.) Desv., *Centaurea diffusa* Lam., *Cichorium intybus* L., *Gleditsia triacanthos* L., *Grindelia squarrosa* (Pursh) Dunal, *Helianthus annuus* L., *Hordeum leporinum* Link, *Iva xanthiifolia* Nutt., *Lactuca serriola* L., *Linum usitatissimum* L., *Matricaria recutita* L., *Portulaca oleracea* L., *Sclerochloa dura* (L.) P.Beauv., *Setaria viridis* (L.) P.Beauv., *Tribulus terrestris* L., *Xanthium albinum* (Widder) H.Scholz. Види представляють такі біоморфи: терофіти – 15 (71,4 % видів фракції), гемікриптофіти – 5 (23,8 %), фанерофіт – 1 (4,8 %). За відношенням до зволоження розподіл видів такий: ксеромезофітів – 16 (76,2 %), мезоксерофітів – 4 (19,1 %), мезофіт – 1 (4,8 %). За ступенем натуралізації це, переважно, епекофіти – 18 (85,7 %); ефемерофітів – 2 (9,5 %), ергазіофітів – 1 (4,8 %).

До апофітної фракції відносяться 11 видів (34,4 %): *Aegilops cylindrica* Host, *Arctium lappa* L., *Convolvulus arvensis* L., *Erigeron acris* L., *Erodium cicutarium* (L.) L'Her., *Galium humifusum* M.Bieb., *Lolium perenne* L., *Plantago*

lanceolata L., *P. major* L., *Polygonum aviculare* L., *Taraxacum serotinum* (Waldst. & Kit.) Poir. Види представляють такі біоморфи: гемікриптофіти – 8 (72,7 %) та терофіти – 3 (27,3 %). За відношенням до зволоження розподіл видів такий: ксеромезофіти – 5 (45,5 %), мезофіти – 4 (36,4 %), мезоксерофіти – 2 (18,2 %). За ступенем адаптації це евапофіти – 6 (54,6 %), геміапофіти – 3 (27,3 %) та апофіти випадкові – 2 (18,2 %).

На узбіччях дороги вторинного значення – знайдено 36 видів. Синантропними є 26 видів. Рослинами адвентивної фракції є 19 видів (73,1 %): *Amaranthus albus* L., *Ambrosia artemisiifolia* L., *Artemisia annua* L., *Centaurea diffusa* Lam., *Cichorium intybus* L., *Conyza canadensis* (L.) Cronq., *Cuscuta campestris* Yunck., *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop, *Eragrostis minor* Host, *Grindelia squarrosa* (Pursh) Dunal, *Hordeum leporinum* Link, *Lycium barbarum* L., *Nigella damascena* L., *Portulaca oleracea* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Sedum rupestre* L., *Setaria viridis* (L.) P.Beauv., *Tribulus terrestris* L., *Verbena officinalis* L. За типом біоморфи переважають терофіти – 12 (63,2 %); гемікриптофітів – 4 (21,1 %), фанерофіти та хамефіти – по 1 виду (по 5,3 %). За відношенням до зволоження це ксеромезофіти – 14 (73,7 %), мезофіти – 3 (15,8 %), мезоксерофіти – 2 (10,5 %). За ступенем натуралізації переважають епекофіти – 14 (73,7 %); ергазіофітів – 3 (15,8 %), агріофітів – 2 (10,5 %).

Видів апофітної фракції – 7 (26,9 %): *Artemisia austriaca* Jacq., *Chondrilla juncea* L., *Convolvulus arvensis* L., *Galium humifusum* M.Bieb., *Lolium perenne* L., *Plantago major* L., *Taraxacum serotinum* (Waldst. & Kit.) Poir. За біоморфою – всі види є гемікриптофітами. За відношенням до зволоження види є мезоксерофітами – 3 (42,9 %), а також – ксеромезофіти і мезофіти – по 2 (по 28,6 %). За ступенем адаптації це геміапофіти та апофіти випадкові – по 2 (по 28,6 %), евапофітів – 3 (42,9 %).

Таким чином, на узбіччі центрального шосе селища Красносілка відмічено 32 види. Видами адвентивної фракції є 65,6 %. Це, переважно, терофіти (71,4 %), ксеромезофіти (76,2 %) і епекофіти (85,7 %). Видами апофітної фракції є 11 видів (34,4 %); переважають гемікриптофіти (72,7 %), ксеромезофіти (45,5 %) та евапофіти (54,6 %).

На узбіччях дороги вторинного значення знайдено 36 видів. Видами адвентивної фракції є 73,1 %. Переважають терофіти (63,2 %), ксеромезофіти (73,7 %), епекофіти (73,7 %). Видів апофітної фракції – 7 (26,9 %). Це

гемікриптофіти (100,0 %); переважно, мезоксерофіти (42,9 %) і евапофіти (42,9 %).

Схожість переліку видів адвентивної фракції, між узбіччями центральної і другорядної доріг, за коефіцієнтом Жаккара становить 0,16. Спільними видами є: *Ambrosia artemisiifolia*, *Centaurea diffusa*, *Cichorium intybus*, *Grindelia squarrosa*, *Hordeum leporinum*, *Setaria viridis*, *Tribulus terrestris*. Аналогічна схожість для складу видів апофітної фракції – 0,21. Спільними є: *Convolvulus arvensis*, *Galium humifusum*, *Lolium perenne*, *Plantago major*, *Taraxacum serotinum*.

Перелік використаних джерел

1. Бондаренко О. Ю. Конспект флори пониззя межиріччя Дністер – Тилігул. Київ : Фітосоціоцентр, 2009. 332 с.
2. Склярук Є. Л., Бондаренко О. Ю. Еколого-ценотична структура флори узбіч доріг невеликих селітебних територій півдня Одещини (на прикладі с. Красносілка) // *Сучасні досягнення та перспективи науки та освіти : матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції / Міжнародний гуманітарний дослідницький центр (Житомир, 4 жовтня 2024 р). Research Europe, 2024. С. 187-191.*

УДК 635.9:712.6

БАГАТОРІЧНІ КВІТКОВІ РОСЛИНИ ЯК КЛЮЧОВИЙ ЕЛЕМЕНТ ОЗЕЛЕНЕННЯ МІСЬКИХ ПРОСТОРІВ

О. Тиманська, старша викладачка кафедри лісового і садово-паркового господарства

ВП НУБіП України «Бережанський агротехнічний інститут», м. Бережани

В сучасному урбанізованому середовищі озеленення міських просторів відіграє важливу роль у покращенні екологічних умов, естетичного вигляду міста та якості життя. Одним із найважливіших компонентів озеленення є багаторічні квіткові рослини, які завдяки своїй здатності тривалий час рости на одному місці, створюють стабільні, різноманітні та привабливі зелені зони. Використання багаторічників дозволяє забезпечити стійке озеленення, яке

потребує менше ресурсів для догляду, але водночас забезпечує високий рівень естетичної привабливості протягом усього вегетаційного періоду.

Багаторічні квіткові рослини здатні адаптуватися до умов міського середовища, де забруднення повітря, ґрунтовий стрес і обмежений простір часто стають викликами для рослинного покриву. У зв'язку з цим, багаторічники є ідеальним вибором для тривалого озеленення парків, скверів, вулиць та інших міських зон. Багаторічні квіткові рослини, що використовуються в міському озелененні, повинні відповідати цілому ряду певних вимог. Окрім зовнішньої привабливості та естетичного значення, рослини мають бути контрольованої та правильної форми, стійкі до збудників хворіб, шкідників та фізичних пошкоджень, невибагливі до навколишнього середовища.

Спостереження за сезонною динамікою та аналіз естетичних характеристик багаторічників показав їхню високу декоративність протягом всього року, особливо завдяки тривалому періоду цвітіння та можливості створення багаторівневих композицій безперервного цвітіння.

Багаторічні квіти можуть бути основою ландшафтних рішень, даючи змогу поєднувати різні кольори, форми і текстури, що створює гармонійні та привабливі композиції. Також їх використання дає можливість створювати багатоярусні насадження, де кожен шар має свою роль. Враховуючи здатність цих рослин змінювати свою форму та забарвлення впродовж року, вони дозволяють створювати динамічні, різноманітні ландшафти, що мають декоративну цінність у будь-яку пору року. Іншою важливою перевагою є їх здатність гармонійно поєднуватися з іншими рослинами та елементами дизайну, такими як декоративні трави, чагарники, дерева чи інертні матеріали. Більшість багаторічних квіткових рослин демонструють високу стійкість до екологічних умов міста, а саме до забруднення повітря та ґрунту, теплового стресу та недостатньої кількості вологи. Деякі види, зокрема хоста (*Hosta*), астильба (*Astilbe*), бадан (*Bergenia*) добре адаптувалися до умов затінення, між забудовами та під деревами. Також поширеними видами для використання в міському середовищі є: ехінацея пурпурова (*Echinacea purpurea*), перовскія лебедолиста (*Perovskia atriplicifolia*) та інші. Крім того, багаторічники показали високі екологічні переваги, зокрема зменшення рівня забруднення повітря завдяки здатності поглинати шкідливі речовини та пил. Було встановлено, що посадка багаторічних рослин сприяє покращенню мікроклімату в міських

просторах, знижуючи температуру влітку та підвищуючи вологість повітря, що зменшує ефект теплових островів у містах. Оскільки ці рослини не потребують щорічної пересадки, їх використання дозволяє значно знизити витрати на догляд та утримання зелених зон. Це також зменшує кількість відходів, оскільки вони не вимагають частого оновлення, як однорічні рослини.

Отже, багаторічні квіткові рослини є важливим елементом у створенні стійких і естетично привабливих міських ландшафтів. Багаторічні квіти також здатні підкреслювати інші компоненти ландшафту, відтіняти кольори та текстури, забезпечуючи більш глибоке і багатогранне сприйняття простору. Тенденція використання багаторічних рослин у сучасному озелененні відображає прагнення до естетичної гармонії та екологічної ефективності в урбаністичних середовищах.

Список використаних джерел

1. Вероніка Фурса, Андрій Пінчук. Використання рослин роду *Cornus* L. у міському середовищі. Тези доповідей V Міжнародної науково-практичної конференції. К.: Редакційно-видавничий відділ НУБіП України, 2023. С. 54–55.
2. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://landshaft.org.ua/bahatorichni-roslyny/krasyyvo-kvituchi-i-dekoratyvno-lystiani-bahatorichnyky>.

УДК 712.4

САНІТАРНО-ЗАХИСНА СМУГА НАСАДЖЕНЬ ПРИ НАВЧАЛЬНОМУ ЗАКЛАДІ: СТРУКТУРА, ФУНКЦІЇ, ПЕРСПЕКТИВИ ОПТИМІЗАЦІЇ

М.В. Чубенко, магістр, **Н.І. Козурман**, магістрант,

О.О. Мильнікова, к.б.н., доцент

Дніпровський державний аграрно-економічний університет
вул. Сергія Єфремова, 25, м. Дніпро, 49600, Україна

Життєвий стан рослин в урбофітоценозах, які межують в місті з автомобільними шляхами, часто сильно відрізняється від природного стану, що негативно впливає на можливість здійснення насадженнями фітомеліоративної і естетичної функції. В сьогоденні своєчасний контроль та діагностика стану деревних насаджень, оцінка їх середовищестабілізаційної ефективності є актуальними науковими і практичними проблемами (Дудник, 2020).

Вибір виду і рослинний дизайн ділянки може мати великий вплив на ефективність фільтрації міською рослинністю зважених в повітрі твердих часток (Ferrini, 2020). Створення нових зелених насаджень вирішується посадками ізолюючого, фільтруючого типу або, як найбільш ефективні, посадки з обтічними галявинами, тобто створеними чагарниковими і деревними породами, які з поступово зменшуються по висоті кронами. Ділянки зелених насаджень санітарно-захисних зон, що примикають до житлової забудови, можна здійснювати за типом скверів і бульварів, призначених для транзитного руху пішоходів (Пономарьова, 2014).

Об'єктами дослідження виступили зелені насадження на ділянці прилеглої до Криворізької гімназії № 120 санітарно-захисної смуги на бульварі Вечірньому у Саксаганському районі міста, яка виконує захист житлової і громадської забудови від шкідливих промислових та автомобільних викидів.

Аналіз насаджень вказаної ділянки показав наявність в їх складі 4-х видів деревних рослин, а також газону звичайного, рудеральної рослинності. Деревні рослини у кількості 29 екземплярів відносяться до 4 родів, 4 родин, 3 порядків, усі належать до життєвої форми «дерево». У таксономічному складі деревних насаджень родина розові представлена 2 видами, інші родини – по 1 виду. Переважають інтродуценти (93,1 %). Серед них пануючим видом є тополя пірамідальна (86,65 % рослин), тому озеленення дослідної санітарно-захисної смуги в цілому однопородне, що, з одного боку, цілком притаманне для зелених зон такого функціонального призначення, а з іншого – така структура насаджень не є найкращим варіантом для реалізації захисної функції смуги.

Розподіл дерев за категоріями життєвого стану такий: 62,1 % – «середньо-ослаблені», 34,5 % – «сильно ослаблені», 3,4 % – «всихаючі». Основний масив дерев мають висоту 12–14 м, що є наслідком топінгу.

Структура озеленення організована наступним чином:

- основна група рослин: рядова посадка дерев – тополі пірамідальні різного віку і в'яз низький (1 екземпляр) на відстані близько 2 – 2,5 м від транзитної пішохідної доріжки мікрорайонного значення;

- інша група рослин – дерева, розташовані ближче до автошляху бул. Вечірній. Тут, крім тополь пірамідальних, в короткій рядовій посадці на відстані 2 – 4 м від автошляху присутня також вишня пташина. Окремо ростуть маслинка вузьколиста та 2 екземпляри тополі пірамідальної.

Таким чином, структура озеленення порушена (частина рослин видалена після відмирання), хаотична (невпорядковане розміщення одиночних рослин і коротких рядових посадок), не відповідає сучасним вимогам і не виконує ефективно захисних функцій. Таке розташування дерев може бути пов'язане з щільним розташуванням підземних інженерних комунікацій.

До недоліків санітарно-захисної смуги необхідно додати відсутність чагарників у структурі озеленення. Змішані деревно-чагарникові насадження, крім більшої ефективності, мають також більшу біологічну стійкість і більш високі декоративні якості порівняно з однопородними посадками. Біологічна стійкість такої системи озеленення досягається тим, що кращому росту і розвитку головної деревної породи, якій притаманна найбільша санітарно-гігієнічна ефективність, життєздатність в даних ґрунтово-кліматичних умовах і стійкість по відношенню до певного складу викидів у конкретній місцевості, і яка повинна складати не менше 50 % від загального числа дерев, сприяють саме додаткові породи. Це можуть бути менш стійкі як деревні, так і чагарникові породи, але вони дають великий ефект в очищенні повітря і розміщуються усередині масиву під прикриттям кулісних посадок (Пономарьова, 2014).

Таким чином, санітарно-захисна смуга з тополі пірамідальної, як головної породи у дослідній системі озеленення, за відсутності додаткових деревних порід не може вважатися достатньо біологічно стійкою в урбоєкосистемі.

Серед причин, які вплинули на стан тополь пірамідальних, необхідно відмітити застосовані методи догляду, а саме омолоджувальної обрізки – топінг, який в нашому випадку заключався в кардинальній обрізці верхівок і скелетних гілок усіх дерев без огляду на їх вік. Таким чином, можна зробити висновок, що обрізка була проведена без урахування індивідуальних особливостей рослин, а саме віку дерев, і не були проведені роботи по прорідженню крон після наростання зеленої маси.

Серед насаджень немало двостовбурних дерев – рослин, у яких два стовбури розвиваються з кореневої шийки, і дерев з V-подібним з'єднанням гілок. Тобто мають місце багаторічні недоліки у формуванні крони – формувальної обрізки дерев.

З огляду на всі перелічені вище недоліки і проблеми, маємо у підсумку, що ділянка санітарно-захисної смуги недостатньо ефективно виконує захист житлової і громадської забудови вулиць Івана Авраменка і бульвару Вечірнього у місті Кривому Розі, а найперше – гімназії № 120 по вул. І. Авраменка, 22, від

шкідливих забруднень промислових, складських зон і автомагістралей, шуму, пилу, вітрів тощо.

Пропозиції щодо оптимізації стану озеленення ділянки санітарно-захисної смуги по бул. Вечірньому, м. Кривий Ріг включають розробку системи захисних насаджень зі змішаним складом деревно-чагарникових насаджень, а саме посадки дерев головної породи і допоміжних порід – високих чагарників і чагарників середньої висоти, а також газон. У якості головної породи запропоновано розглянути аборигенні види, які добре зарекомендували себе при застосуванні у складі насаджень такого функціонального призначення. Досвід використання показав високу газостійкість, витривалість до посухи, морозостійкість високу фітонцидну спроможність таких видів, як клен польовий, клен-явір. Як допоміжну породу пропонуємо розглянути чагарники: високорослі чагарники (скуппія звичайна, ірга крулолиста) та середньорослі (спірея середня, спірея Вангута, бірючина звичайна). Вони, крім стійкості до загазованості, відрізняються винятковою посухостійкістю, високими декоративними характеристиками. Чагарники також швидко нададуть насадженням фронтальної зімкненості для створення ефективного природного фільтру. Замість газону запропоновано розглянути улаштування різнотрав'я.

З огляду на велику щільність підземних інженерних мереж на ділянці прийняти рішення щодо типу посадок (рядові посадки фільтруючо-ізолюючого типу або, враховуючи розташування поблизу житлової і громадської забудови, більш живописні групові посадки по типу міських скверів) можна лише на основі рекогносцирувального геообстеження, а саме топографо-геодезичної зйомки. Влаштування якісного озеленення санітарно-захисної смуги знизить шумове навантаження, покращить мікрокліматичні характеристики і естетичність простору, а значить – і якість життя людей.

Перелік використаних джерел

1. Дудник Є. Г. Аналіз впливу техногенних факторів на дендрофлору м. Вінниці. Вісник Хмельницького національного університету, 2020, № 6 (291). С. 51–55.
2. Пономарьова О.А. Опорний конспект лекцій з курсу «Дендропроєктування» для студентів агрономічного факультету очної форми навчання зі спеціальності «Садово-паркове господарство». Дніпропетровськ, 2014. 95 с.

3. Francesco Ferrini, Alessio Fini, Jacopo Mori and Antonella Gori. Role of Vegetation as a Mitigating Factor in the Urban Context. Sustainability. 2020, 12, 4247.

УДК 712.253:712.42

ПОТРЕБИ ТА ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ КВІТНИКОВОГО ОФОРМЛЕННЯ МІСЬКИХ ПАРКІВ

І. В. Швець, кандидат біологічних наук, доцент кафедри дизайну і технологій
Київський національний університет культури і мистецтв
м. Київ, вул. Є. Коновальця, 36, 01601, Україна

Квітники – невід’ємна частина ландшафтного дизайну будь-якого садово-паркового об’єкту. Вони виконують роль яскравих акцентів і видових точок, оскільки зазвичай створюються з яскравих красивоквітучих і декоративно-листяних рослин, що активно приваблюють людську увагу.

Духовний світ людини досить тісно пов’язаний із квітковими рослинами. Саме тому квіти та люди здавна перебувають у тісній взаємодії, про що зазначено у низці літературних джерел. Цей зв’язок не втрачає своєї актуальності в реаліях сучасного життя. Однак, динамічна урбанізація міст поглинає можливості прямого доступного контакту людини з природою в цілому, та з квітковими рослинами зокрема, порушуючи певний баланс, який потребує відновлення та повноцінного функціонування. З огляду на це виникає потреба удосконалення квітникового оформлення міських парків, яке має відповідати вимогам сьогодення.

У процесі роботи було застосовано спеціальні та загальнонаукові методи дослідження, зокрема порівняльний аналіз, моделювання, абстрагування, узагальнення, дедукція, індукція, класифікація, спостереження, опис тощо.

Аналізуючи квітникове оформлення міських парків Києва, Львова, Дніпра, Чернівців, Тернополя було виявлено, що воно потребує кількісних і якісних змін.

Для того, щоб квітники належно виконували свої першочергові функції та створювали позитивний емоційний вплив на відвідувачів парків, їхню кількість потрібно значно збільшити. Наразі квітники зазвичай концентруються у

вхідних і центральних частинах парків, у той час як решта функціональних зон залишаються поза увагою квітничкового оформлення.

Якісні зміни квітничкового оформлення міських парків слід здійснювати з урахуванням сучасних тенденцій у сфері декоративного квітництва.

Крайнім часом спостерігається тенденція до впровадження багаторічних декоративних трав'янистих рослин, які поступово витісняють однорічні та дворічні. Ці зміни обґрунтовані, в першу чергу, економічною доцільністю, оскільки собівартість створення квітників із багаторічних трав'янистих рослин значно нижча ніж із однорічних і дворічних, якщо підсумовувати та аналізувати витрати в розрізі 3–4 років. Така різниця пов'язана з тим, що однорічні та дворічні трав'янисті рослини щороку потребують повної заміни. Це свідчить про те, що з бюджету необхідно кожного року виділяти кошти не лише на садивний матеріал, але й на проведення робіт по створенню квітників, у тому числі підготовчих.

Багаторічники, на відміну від однорічних і дворічних трав'янистих рослин, можуть зростати на одному місці 3–7 років (у залежності від виду та сорту), не потребуючи щорічної заміни та пересадження. Окрім того, багаторічні трав'янисті рослини мають швидкі темпи розростання, що в свою чергу дає можливість здійснювати вегетативне розмноження рослин у процесі оновлення існуючого квітничкового оформлення й отримувати новий садивний матеріал без залучення додаткових коштів для створення нових квітників і збільшення їхньої кількості.

Окрім того, багатий таксономічний склад декоративних багаторічних трав'янистих рослин, який постійно збагачується новими сортами та декоративними формами завдяки активній неупинній селекційній роботі, є також важливим аргументом, який підсилює їхнє практичне та естетичне значення для квітничкового оформлення міських парків.

Аналізуючи зазначені вище аспекти, можна з упевненістю стверджувати, що багаторічні декоративні трав'янисті рослини мають суттєвий потенціал і з естетичної, і з економічної точки зору, тому збільшення обсягів їхнього використання слід розглядати як один із перспективних шляхів удосконалення квітничкового оформлення міських парків.

УДК 582.263

**DESMIDIALES (ZYGNEMATOPHYCEAE, STREPTOPHYTA)
КАР'ЄРНОЇ ВОДОЙМИ ЗЕМСНАРЯД (ОЗЕРО МЛИНОВИЩЕ), МІСТО
ЧЕРНІГІВ**

І.П. Шиндановіна

Національний університет "Чернігівський колегіум" імені Т.Г.Шевченка
вул. Гетьмана Полуботка, 53, м Чернігів, 14013

Лісковиця – історичний район м. Чернігова, що простягається від підніжжя укріплень Дитинця до Богородичної Лаври, заснованої Св. Антонієм Печерським.

Територія Лісковиці включає в себе Вовчу слобідку, Болдини гори, Холодні Яри і частину заплави біля Святого гаю та озеро Млиновище, історична назва якого пов'язана з водяними млинами Єлецького монастиря, які свого часу були побудовані на березі річки Стрижень.

Кар'єрна водойма Земснаряд (озеро Млиновище) була сформована на місці старого русла річки Стрижень в результаті декількох трансформацій, що були спричинені діяльністю людини.

Спочатку у 1863 році була насипана дамба для цілей будівництва тракту Санкт-Петербург – Київ. В результаті цього будівництва русло річки Стрижень змінили і направили в річку Десна на іншій ділянці.

Подальша трансформація відбувалась наприкінці 20 століття і пов'язана з видобутком піску відкритим та намивним методами. Після завершення робіт з видобутку піску водойма озеро Млиновище отримала місцеву назву Земснаряд.

В рамках дисертаційного дослідження кар'єрних водойм Чернігівського Полісся в червні 2024 року були відібрані альгологічні проби (перифітон *Phragmites communis*, *Ceratophyllum demersum*).

За результатами дослідження проб, виявлено 19 таксонів десмідієвих водоростей:

Closterium Nitzsch ex Ralfs – 5 таксонів;

Cosmarium Corda ex Ralfs – 11 таксонів;

Pleurotaenium Nägeli – 1 таксон;

Staurastrum Meyen ex Ralfs – 2 таксони.

Серед знахідок ідентифіковано *Cosmarium mandosii* Van Westen & Coesel 2020.

Це новий для України вид, друга знахідка в світі.

Автори першоописання вказують, що ймовірно, даний вид є досить поширеним в Європі (Нідерланди, Австрія, Чехія, Франція), але *C. mandosii* слід порівнювати з двома видами, які дуже схожі: *C. vogesiacum* Lemaire і *C. polonicum* Raciborski.

Відмінність *C. mandosii* полягає в загальній формі клітини та будові орнаментації центральної частини напівклітини, яка дуже виразно проявляється при розгляді клітини зверху.

C. polonicum, як і *C. vogesiacum* характеризується клітинами трохи більшими за висотою порівняно з шириною та трапецієподібними напівклітинами. Клітини *C. mandosii* приблизно однакові за висотою та шириною, і мають еліптично-довгасті (квасолеподібні) напівклітини, що робить їх зовнішній вигляд помітно відмінним.

Розміри знайденої клітини: висота 23,19 μm, ширина 23,38 μm, товщина 15,21 μm, перешийок 7,90 μm.

Мікрофотографії живого матеріалу в трьох проекціях підготовлені для публікації.

Попри значне антропогенне навантаження, кар'єрна водойма Земснаряд (озеро Млиновище) – локалітет рідкісних видів десмідієвих водоростей. 19 таксонів, включно з новим для альгофлори України *C. mandosii*, є черговим підтвердженням, що трансформоване людиною середовище (кар'єрні водойми) може буди цінним об'єктом в дослідженні десмідієвих водоростей і в збагаченні альгофлори України новими видами. Наша знахідка підтверджує описаний у 2020 році новий для світу таксон роду *Cosmarium* Corda ex Ralfs, збагачує альгофлору десмідієвих водоростей України, а підготовлений ілюстративний матеріал української клітини слугуватиме порівняльною базою флористичних досліджень десмідієвих водоростей.

УДК 574.4:581.55(477.63)

РОБОЧА СХЕМА ПРИРОДНИХ БІОТОПІВ КРИВОРІЖЖЯ РІЗНОГО СТУПЕНЯ ПОРУШЕНОСТІ

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

О. О. Красова, к.б.н., с.н.с. відділу оптимізації техногенних ландшафтів
Криворізький ботанічний сад Національної академії наук України,
м. Кривий Ріг, вул. Ботанічна, 50.

В останні роки у світі та в Україні для збереження біорізноманіття все більше використовується оселищний або біотопічний підхід. Саме біотоп є основою збереження рідкісних видів і ценозів, тому має фундаментальне значення при розробці заходів з охорони довкілля (Національний..., 2018).

На основі картографічного аналізу територій Криворіжжя різного ступеня порушеності було встановлено низку моніторингових об'єктів для вивчення їх біотопічної диференціації. Зокрема, залежно від ступеня порушеності природні урочища Криворіжжя розподіляли по трьох групах – 1) урочища, які є об'єктами природно-заповідного фонду; 2) урочища із помірним рівнем антропогенного навантаження; 3) урочища із найвищим ступенем антропогенного впливу. Загалом за період із 2020 р. по 2024 р. було обстежено понад 40 урочищ (балки, схили по берегах річок у межах регіону, невеликі лісові масиви тощо. На основі проведених досліджень на території урочищ Криворіжжя, які мають різний природоохоронний статус та різний ступінь порушеності рослинного покриву було складено робочу схему природних біотопів (за Національним каталогом біотопів України (2018)), яка має наступний вигляд:

В. Континентальні водойми та водотоки

В2 Тимчасові водойми

В2.2 Тимчасові солоні та солонуваті водойми

В2.2.1 Тимчасові засолені водойми

В4 Прибережні біотопи

В4.1 Прибережні біотопи непроточних водойм та водотоків рівнин та низькогір'я

В4.1.1 Прибережні та підтоплені ділянки з угрупованнями високих гелофітів

В4.3 Прибережні біотопи солоних та солонуватих водойм та водотоків

Б. Болотні біотопи**Б2** Евтрофні болота**Б2.2** Евтрофні осокові та високотравні болота на торф'янистих ґрунтах**Б2.2.1** Болотні та підтоплені ділянки з угрупованнями високих гелофітів**Т. Трав'яні біотопи****Т1** Сухі трав'яні біотопи**Т1.1** Псамофітні трав'яні біотопи**Т1.1.2** Псамофітні трав'яні біотопи на нейтральних субстратах**Т1.2** Петрофітні степи**Т1.2.1** Петрофітні степи на силікатних субстратах**Т1.2.2** Петрофітні степи на карбонатних субстратах рівнинних регіонів,

підтип **Т1.2.2.6** Петрофітні степи на карбонатних субстратах Причорномор'я

Т1.3 Лучні степи**Т1.3.2** Лучні степи на чорноземах

Т1.4 Справжні різнотравно-типчакково-ковилові та типчакково-ковилові степи, підтип **Т1.4.а:** Справжні різнотравно-типчакково-ковилові та типчакково-ковилові степи степової зони

Т3 вологі трав'яні біотопи**Т3.2** Вологі луки пасовищного використання**Т6** Галофітні трав'яні біотопи**Т6.1** Засолені степи**Т6.2** Мезофітні галофітні трав'яні біотопи**Т6.3** Вологі галофітні трав'яні біотопи

Т6.3.1 Вологі еугалофітні трав'яні біотопи на надмірно засолених субстратах

Т6.3.2 Вологі еугалофітні трав'яні біотопи на помірно засолених субстратах

Ч. Чагарникові та чагарничкові біотопи**Ч4** Листопадні чагарники**Ч4.1** Мезофільні і ксеромезофільні чагарники**Ч4.2** Степові чагарники**Ч4.3** Нітрофільні остепнені біотопи високих чагарників**Д. Лісові біотопи****Д1** Листяні ліси**Д1.6.** Евтрофні заплавні, сирі й вологі позазаплавні широколистяні ліси

Д1.6.2 Вологі та періодично вологі ліси з домінуванням дуба звичайного або видів в'яза

Д1.8 Антропогенні широколистяні ліси (*Robinietaea*, *Chelidonio-Robinietaea*, *Chelidonio-Robinion*)

Д2 Хвойні ліси

Д2.6. Антропогенні хвойні ліси (штучно створені насадження *Pinus pallasiana* D. Don. та *P. sylvestris* L.)

К. Кам'янисті відслонення та інші біотопи зі слаборозвиненим рослинним покривом

К1 Скелі та осипища силікатних порід

К1.3 Силікатні скелі та осипища Українського кристалічного щита

К2 Відслонення та осипища твердих карбонатних порід (вапняки, гіпси, доломіти)

К2.1 Карбонатні скелі

К2.1.3 Вапнякові скелі рівнинних регіонів, підтип **К2.1.3.6** Відслонення пористих сарматських та понтійських вапняків

К5 Хазмофітні та мохові угруповання затінених скель

К5.1 Хазмофітні та мохові угруповання затінених силікатних скель

С. Синантропні біотопи

С1 Рудеральні біотопи

С1.1 Рудеральні біотопи однорічників та мало річників

С1.1.1 Біотопи однорічних ксерофітних злаків на узбіччях та покинутих землях (біотопи з угрупованнями початкових стадій демутації на механічно порушених злегка нітріфікованих, добре аерованих ґрунтах за умови значного прогрівання субстрату)

С1.1.2 Біотопи рудеральних малорічників на бідних ґрунтах (біотопи рудеральних низькорослих угруповань однорічників і багаторічників, що формуються під впливом витоштування і випасання на ущільнених субстратах)

С1.2 Рудеральні біотопи багаторічників

С1.2.3 Біотопи багаторічних трав термофільного типу

С1.2.4 Витоштувані місця

Наведена схема біотопів природних урочищ Криворіжжя звичайно є не остаточною та потребуватиме доопрацювання, адже менше брали до уваги синантропні біотопи, так як завданням було дослідити природні біотопи різного ступеня порушеності. Однак, у кожному моніторинговому об'єкті відмічали ті

чи інші біотопи з групи синантропних, наявність яких є наслідком антропогенного впливу на рослинний покрив.

Таким чином, на основі вивчення біотопічної диференціації територій Криворіжжя із природним рослинним покривом, які перебувають під різним антропогенним навантаженням, уперше сформовано класифікаційну схему природних біотопів Криворіжжя, яка представлена 7 типами біотопів найвищого класифікаційного рівня. Усього виділено 13 одиниць біотопів другого рівня, 23 – третього, 15 – четвертого рівня.

Перелік використаних джерел

1. Національний каталог біотопів України / За ред. А.А. Куземко, Я.П. Дідуха, В.А. Онищенко, Я. Шеффера. К. : ФОП Клименко Ю.Я. 2018. 442 с.

УДК 630*23

ЗНАЧЕННЯ ЗБЕРЕЖЕННЯ ВІДМЕРЛОЇ ФІТОМАСИ ПАРКОВИХ МІСЬКИХ НАСАДЖЕНЬ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ЇХ СТІЙКОСТІ В УМОВАХ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН

М. С. Якуба, к.б.н., доцент

Дніпровський державний аграрно-економічний університет
вул. Сергія Єфремова, 25, м. Дніпро, 49060, Україна

Впродовж останніх десятиліть Україна та інші країни світу переживають різкі і досить несприятливі для живого населення процеси, що пов'язані зі значними негативними змінами клімату. Вченими зафіксовано, що за останні 30 років середньорічна температура в Україні підвищилася на 1,5⁰С, почастишали довготривалі і дуже спекотні періоди, які за прогнозами науковців дедалі ставатимуть довшими та жорсткішими.

Існують прогнози стосовного того, що у разі глобального потепління на 4 °С і більше, повторюваність екстремально спекотних періодів на Євразійському континенті значно зросте (до 2000-х років вона становила раз на 50 років) і траплятиметься чи не щороку. Очевидно, що у таких умовах існування живим організмам та екосистемам буде вкрай складно виживати і підтримувати свою стійкість, витривалість і життєздатність.

Сучасні вчені висловлюють припущення стосовно імовірності стрімкого зменшення кількості атмосферних опадів, зміниться також і характер їх

надходження, що характеризуватиметься як стихійно-зливовий, при цьому, згідно чисельних прогнозів, частота та інтенсивність злив зросте до кінця 21 століття на 10-25 %. Прогнозується також, що на фоні перелічених вище змін, на території України спостерігатиметься зменшення річної кількості морозних днів, а подекуди, до кінця 21 століття, вони будуть взагалі відсутні. Цей факт свідчить про неминучу вірогідність зміни видового складу живого населення, перерозподілу ареалів їх розповсюдження та порушень міжвидових відносин у екосистемах. На фоні таких змін, що з лютого 2022 року супроводжуються ще й катастрофічно згубним впливом активних бойових дій на значній території України, більшість трансформаційних процесів у доквіллі важко точно спрогнозувати та остаточно передбачити.

За умов досить загрозливих кліматичних перспектив у вкрай несприятливих умовах виживання опиняються рослини міських насаджень, які крім того, що потерпають від антропо-техногенного пресингу в межах урбанізованих територій, опиняються також у надзвичайно складних умовах виживання внаслідок погіршення параметрів міського середовища таких як: підвищення температури, зміна хімічного складу повітряного середовища та зростання його запиленості і насиченості токсичними речовинами, збідненість ґрунтового покриву та його деградація в міських умовах, брак простору для розвитку кореневої системи та формування повноцінного об'єму крони, електромагнітне, вібраційне та шумове забруднення міст, тощо.

Оскільки саме зелені насадження виступають надієвішим та найефективнішим важелем та засобом оптимізації міського доквілля, важливим завданням нині є винайдення шляхів покращення умов існування рослинності міських екосистем.

Крім загальновідомих заходів, що полягають в удосконаленні технологічних процесів вирощування рослин та догляду за ними, таких як оптимальний полив, внесення добрив, вчасне обрізування, обробка рослин від хвороб і шкідників, дощування та інші доглядові процедури, дуже ефективними, наразі виступають методи, що базуються на екологічному підході щодо культивування паркової рослинності. Серед таких заходів відзначають:

- підбір стійких до несприятливих факторів доквілля рослинних видів, які мають широкий діапазон витривалості та значний рівень пристосування до екологічних змін у доквіллі;

- створення оптимального сусідства рослин згідно характеру та сили їх алелопатичного взаємовпливу;
- здатність рослин до швидкого відновлення у разі часткового ушкодження різного походження;
- залучення неагресивних, легко контрольованих людиною, видів рослин-інтродуцентів, що походять з регіонів з більш жорсткими умовами існування і добре до них пристосовані, тощо.

Дуже дієвим та результативним способом оптимізації існування міських насаджень різного призначення, на нашу думку, є екологізація в догляді за рослинами – наближення умов їх існування до природних, або розумна мінімізація антропогенного втручання, що стосується, насамперед, планування та здійснення низки доглядових процедур за рослинами у складі насадження.

Серед важливих заходів такого плану можна зазначити максимальне збереження відмерлої фітомаси, що утворюється у насадженнях цілорічно, а найінтенсивніший період її утворення і надходження на ґрунтову поверхню у листяних насадженнях приходить на листопад-грудень. Доведено, що ця відмерла фітомаса, створюючи впродовж доволі тривалого, декількарічного періоду, специфічний підстилковий шар на ґрунтовому покриві підкоронового простору, виконує низку позитивних, корисних для самого насадження та живого населення екосистеми, функцій. Підстилка регулює зволоження корененасиченого поверхневого шару ґрунту, сприяючи затримці та накопиченню додаткової вологи під час атмосферних опадів, або конденсації вологи в умовах коливання добової температури, що є вкрай позитивним явищем в умовах посилення посушливості клімату України в цілому та Дніпропетровщини, зокрема. Підстилковий шар здатний захистити корені рослин, розташовані у приповерхневому шарі від механічного ушкодження внаслідок витоптування відвідувачами або промерзання.

У відмерлій фітомасі створюється сприятливе середовище існування корисної мікрофлори та зооценозу, діяльність яких сприяє формуванню родючого, багатого на поживні елементи ґрунтового шару, що має гарні фізичні властивості та є добре оструктуреним, водопроникним і пористим. За таких ґрунтових умов рослини міських паркових угруповань опиняються у більш сприятливих умовах існування і створюють стійкі, високодекоративні та витривалі до впливу на них несприятливих факторів довкілля.

РОЗДІЛ 2 СТІЙКІСТЬ ТА АДАПТАЦІЙНІ РЕАКЦІЇ РОСЛИН НА УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЯХ

УДК 581.52

СТАН ЛИСТЯНИХ ІНТРОДУЦЕНТІВ, АДАПТОВАНИХ В УРБОЦЕНОЗАХ ЖИТОМИРА

О.Ю. Андреева, доктор сільськогосподарських наук, доцент, **Д.О. Марчук**,
аспірант, **Ю. В. Докійчук**, студент
бульвар Старий, 7, Житомир, 10008, Україна

Інтродукцію рослин здавна здійснювали з метою розширення асортименту продуктивних, стійких і декоративних видів. Під час відбору видів дерев для озеленення звертають увагу не тільки на їхні естетичні властивості, але також на спроможність затримувати пил і шум, зменшувати концентрацію токсичних речовин у повітрі та ґрунті та бути стійкими до несприятливої дії природних і антропогенних чинників [4]. За існуючої тенденції зміни клімату найбільш важливою вимогою до міських дерев є посухостійкість та стійкість до пошкодження аборигенними та чужоземними фітофагами організмами (зокрема комахами і кліщами), шкідливість яких збільшується у посушливих умовах і на тлі техногенного забруднення повітря [1, 3].

Метою наших досліджень було оцінювання санітарного стану найбільш поширених дерев-інтродуцентів у насадженнях м. Житомира та зіставлення з відповідними показниками найбільш поширених аборигенних видів.

Стосовно кожного обстеженого дерева визначали видову належність і показники санітарного стану. Санітарний стан оцінювали за категоріями: 1 – здорові; 2 – ослаблені; 3 – сильно ослаблені; 4 – такі, що всихають; 5 – свіжий сухостій; 6 – старий сухостій. Дефоліацію оцінювали окомірно з точністю до 5 %. Частку сухих гілок у кронах оцінювали окомірно у відсотках [2]. Середні показники категорій санітарного стану (індекс стану – Іс), дефоліації та частки сухих гілок у кронах для кожної вибірки за видом дерев і типом насаджень розраховували як середнє арифметичне оцінок кожного дерева.

Під час обстеження насаджень трьох вулиць (Великої Бердичівської, Київської та Покровської) із інтенсивним рухом транспорту, трьох парків (Гідропарку, Замкової Гори та Шодуарівського) та внутрішньоквартальних (дворових) насаджень із відсутністю або незначним рухом транспорту

визначено 26 видів і форм листяних дерев, серед яких 7 видів (26,9 %) представлені інтродуцентами. Серед інтродуцентів два види – гіркокаштан звичайний (*Aesculus hippocastanum* L.) та робінія звичайна (*Robinia pseudoacacia* L.) за кількістю екземплярів становили 18,8 і 9,4 % від усіх дерев та 58,3 і 29,3 % від інтродуцентів. Інші інтродуценти: дуб червоний (*Quercus rubra* L.), горіх чорний (*Juglans nigra* L.), гледичія триголкова (*Gleditsia triacanthos* L.), сумах оцтовий, або оленерогий (*Rhus typhina* L.) та горобина скандинавська (*Sorbus intermedia* (Ehrh.) Pers.) представлені в обстежених насадженнях декількома екземплярами кожен. Серед аборигенних видів домінували липа серцелиста (*Tilia cordata* Mill.) та клен гостролистий (*Acer platanoides* L.), які за кількістю екземплярів становили 26,5 і 4,8 % від усіх обстежених листяних дерев. Вибірка оцінюваних дерев включала екземпляри діаметром 33–40 см (віком 50–60 років).

Статистичний аналіз свідчить, що середні значення індексу санітарного стану інтродуцентів (гіркокаштана звичайного та робінії звичайної) були значуще більшими, ніж аборигенних видів (клена гостролистого та липи серцелистої) ($F=4,1$; $F_{0,05}=2,6$; $P=0,007$). Різниці за індексом санітарного стану (I_c) дерев гіркокаштана звичайного у вуличних, дворових і паркових насадженнях (2,1; 2,2 та 1,7 відповідно) не є значущими ($F=1,7$; $F_{0,05}=3,1$; $P=0,18$). Різниці цього показника стосовно клена гостролистого (2,2; 2,0 та 1,7 у вуличних, дворових і паркових насадженнях відповідно) також не є значущими ($F=1,8$; $F_{0,05}=3,3$; $P=0,18$).

Санітарний стан липи серцелистої ($I_c = 2,04$; 1,0 та 1,9 у вуличних, дворових і паркових насадженнях відповідно) був значуще гіршим у вуличних насадженнях ($F=3,3$; $F_{0,05}=3,0$; $P=0,04$). Санітарний стан робінії звичайної на вулицях ($I_c=2,8$) був також значуще гіршим, ніж у дворах і парках ($I_c = 1,5$ і 1,9 відповідно) ($F=17,1$; $F_{0,05}=3,1$; $P<0,0001$). Зіставлення I_c досліджених видів дерев у вуличних насадженнях свідчить про найгірший стан робінії звичайної ($F=6,1$; $F_{0,05}=2,7$; $P<0,001$). Різниці I_c зазначених видів дерев у дворах не є значущими ($F=2,3$; $F_{0,05}=3,0$; $P=0,1$), а у парках значуще гірший стан має гіркокаштан звичайний ($F=5,2$; $F_{0,05}=2,6$; $P=0,001$).

Основною причиною ослаблення дерев гіркокаштана звичайного є пошкодження листя каштановим мінером (*Cameraria ohridella* Deschka & Dimic, 1986), причому 4 % дерев оцінені категорією 4 – «всихаючі», мали дефоліацію близько 80 %, 15–80 % відмерлих гілок, водяні пагони та ознаки

окоренкових гнилей. Серед симптомів ослаблення робінії звичайної переважали сухі гілки у кронах і ознаки окоренкових гнилей.

Перелік використаних джерел

1. Андреева О. Ю., Гойчук А. Ф., Кульбанська І. М., Швець М. В., Вишневецький А. В. Адвентивні комахи-мінери в зелених насадженнях м. Житомира. Лісівництво і агролісомеліорація. 2022. Вип. 140. С. 57–63. <https://doi.org/10.33220/1026-3365.140.2022.57>
2. Мешкова В. Л., Кукіна О. М., Скрильчик Ю. Є., Зінченко О. В., Соколова І. М., Давиденко, К. В., & Кошеляєва, Я. В. Методичні вказівки з нагляду, обліку та прогнозування поширення шкідників і хвороб лісу для рівнинної частини України. Планета-Принт: Харків, Україна. 2020. 93 с. ISBN 978-617-7897-00-1.
3. Andreieva O., Martynchuk I., Marchuk D., Dokiichuk Yu. Biotic factors of weakening green plants in Zhytomyr. Current challenges of science and education. Proceedings of the 7th International scientific and practical conference. MDPC Publishing. Berlin, Germany. 2024. Pp. 9–12.
4. de Carvalho C. A., Raposo M., Pinto-Gomes C., Matos R. Native or exotic: A bibliographical review of the debate on ecological science methodologies: Valuable lessons for urban green space design. *Land*. 2022. Vol.11(8), 1201. <https://doi.org/10.3390/land11081201>

УДК 582. 32. 575. 17

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ БРІОФІТНИХ УГРУПОВАНЬ НА СТАБІЛІЗАЦІЮ КИСЛОТНОСТІ ТА ВОДНО-ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМУ ВЕРХНЬОГО ШАРУ ҐРУНТУ В РІЗНИХ ТИПАХ ЛІСОВОЇ РОСЛИННОСТІ

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

У лісових екосистемах бріофітні угруповання впливають на кислотність та водно-температурний режим верхнього шару ґрунту (Gao et al., 2017; Trielen et al., 2021; Juan et al., 2023). Бріофіти є пойкилогідричними рослинами, які не

здатні регулювати транспірацію, легко й швидко втрачають і поглинають воду, тому значною мірою залежать від вологості навколишнього середовища. Мохоподібні поглинають дощову воду, росу та туман усією поверхнею тіла, а з ґрунту ризоїдами. Вони не здатні ефективно регулювати вміст води в тілі, тому багато їх видів мають здатність висихати і швидко відновлювати свою життєдіяльність після зволоження. Більшість мохів зростають у достатньо зволжених місцях. Мохи здатні вбирати і утримувати велику кількість води, тим самим регулюючи водний баланс ландшафтів (Siwach et al., 2021; Hu et al., 2023; Gall et al., 2024; Proctor et al., 1998).

Моховий покрив є індикатором стану лісових екосистем і збільшує надходження та збереження води, гідравлічну провідність ґрунту. Тому важливо оцінити вплив різних типів бріофітних угруповань на стабілізацію кислотності та водно-температурний режим верхнього шару ґрунту в лісових екосистемах Українського Розточчя в умовах повного заповідання (старовіковий ліс) та різного ступеня антропогенного навантаження (зона стаціонарної рекреації та зона вирубки). Досліджувані види бріофіт *Atrichum undulatum* (Hedw.) P.Beauv., *Polytrichum formosum* Hedw. – це ендогідричні мохи, для яких характерний внутрішній транспорт води по провідних тканинах, та *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid. – ектогідричний мох, із властивим йому зовнішнім транспортом води по капілярах на поверхні гаметофорів.

Для *C. purpureus* характерна зовнішня провідність, тому вода поглинається всією поверхнею рослини. Коли мох зволожується, змінюється його капілярність. Мох *C. purpureus* формує щільні дернини з великою кількістю листків та ризоїдних стolonів, що частково нівелює зміни водного та температурного режимів субстрату під мохом, порівняно з оголеним ґрунтом. Оскільки мох приурочений до відкритих місцевиростань, це спричинює низький рівень вологості дернин (13,3–20,3 %) у літній період за високих температур повітря (26,0 – 38,0 °C) та високої інтенсивності освітлення до 110 тис. лк, особливо на території вирубки. Як свідчать отримані результати, під моховим покривом *C. purpureus* вологість субстрату завжди була вищою, порівняно з оголеними, без рослин ділянками: в 1,2 рази у зоні вирубки, в 1,3 рази у зоні стаціонарної рекреації, в 1,6 рази в зоні повного заповідання.

Ендогідричні мохи переважно мають поверхні з водонепроникними клітинними оболонками, що містять воскоподібні поліфенольні компоненти,

що забезпечує лише низький опір дифузії води. У центральному пучку стебла мохів роду *Polytrichum* Hedw., знаходиться система трахеїдоподібних провідних клітин (гідроїдів) і ситоподібних трубок (лептоїдів), які проводять воду і цукри відповідно. Встановлено, що проаналізовані мохи *A. undulatum* та *P. formosum* із пухкими дернинами, що добре провітрюються, характеризуються досить високим вмістом вологи мохових дернин на всіх локаціях. Так, у *A. undulatum* вміст вологи мохових дернин у зоні вирубки становив $26,5 \pm 0,9$ %, у зоні рекреації – $29,7 \pm 2,3$ %, у зоні повного заповідання – $38,7 \pm 1,5$ %. У *P. formosum* ще вищі показники вмісту вологи мохових дернин: у зоні вирубки становив $32,4 \pm 1,2$ %, у зоні рекреації – $35,4 \pm 1,9$ %, у зоні повного заповідання – $42,3 \pm 1,7$ %. Ці ендогідричні види проявляють значно вищу стійкість рослин до втрат вологи за високих температур та інсоляції, порівняно з *C. purpureus*.

Під моховими дернинами підтримуються стабільніші мікрокліматичні умови, що забезпечує вищий рівень вологи у верхніх шарах ґрунту. На основі результатів визначення вмісту вологи субстрату під мохами та в оголеному ґрунті встановлено значну мінливість цих показників у ендогідричних мохів. Так, у *A. undulatum* та у *P. formosum* вологість субстрату під мохом переважає вологість оголеного ґрунту на різних дослідних ділянках в межах 1,3 – 1,6 рази. Отже, ці види істотно впливають на водний режим верхнього шару ґрунту. Стосовно ж температурних показників – різниця температури верхнього шару ґрунту під моховими дернинами цих ендогідричних видів та повітря над ними змінюється в межах $1,5 - 2,5$ °C в зонах повного заповідання та стаціонарної рекреації, в зоні вирубки $0,5 - 2,0$ °C. Отже, досліджувані види *A. undulatum* та *P. formosum*, які належать до мезофітної групи рослин, значною мірою впливають на стабілізацію водно-температурного режиму верхнього шару ґрунту, порівняно з ксеромезофітом *C. purpureus*, щільні дернини якого зменшують випарування капілярно затриманої води.

Більшість бріофітів лісових екосистем приурочені до середньо- і слабокислих ґрунтів. Аналіз оголеного ґрунту на дослідних трансектах показав невелику амплітуду рН місцевиростань від слабокислої до майже нейтральної (рН 5,88 – 6,22). Встановлено, що під пухкими дернинками *A. undulatum* та *P. formosum* атмосферна волога із асимілятами мохів проникає в субстрат, змінюючи його рН на 0,14 – 0,31 од. на глибині до 2 см. Щільні дернини моху *C. purpureus*, для якого характерне формування ризоїдного шару, сприяють

більш суттєвій зміні рН на 0,52 – 0 0,61 од. Отже, у субстраті під моховими дернинами *S. purpureus* встановлено досить високі показники кислотності – рН 5,46–5,58. Таким чином, моховий покрив сприяє зростанню кислотності водного ґрунтового розчину переважно нейтрального верхнього шару субстрату, спричинюючи активацію обмінних процесів у ґрунті. Внаслідок високої поглинальної та іонообмінної здатності клітин бріофітів підкислюється субстрат під моховою дерниною, що в свою чергу впливає на життєдіяльність рослинного покриву лісових екосистем Українського Розточчя.

УДК: 581.5:608.32:502.131.1

**ВПЛИВ БІОСУРФАКТАНТІВ, МІКРОБНОГО ПРЕПАРАТУ,
ПРИРОДНИХ СОРБЕНТІВ НА МОРФОЛОГІЧНІ ПАРАМЕТРИ
РОСЛИН НА ҐРУНТАХ, ЗАБРУДНЕНИХ НАФТОЮ**

А.Р. Баня, к.б.н., н.с., Н.І. Корецька, к.т.н., н.с.,

Т.Я. Покинсьброда, к.т.н., с.н.с., О.В. Карпенко, д.т.н., проф.

Відділення фізико-хімії горючих копалин Інституту фізико-органічної хімії і
вуглехімії ім. Л. М. Литвиненка Національної академії наук України
79060, вул. Наукова, 3а, Львів, Україна

Нафта і нафтопродукти залишаються розповсюдженими техногенними забрудненнями довкілля. Розливи нафтопродуктів спричиняють порушення нормального функціонування ґрунтових екосистем, зміни фізико-хімічних властивостей ґрунту, збільшення гідрофобності, порушення водного і повітряного режиму, отже, зниження родючості ґрунту. Тому актуальною проблемою сьогодення є підвищення адаптаційної здатності рослин до несприятливих умов росту, зокрема на ґрунтах, забруднених нафтою.

Підвищення адаптаційної здатності, стійкості рослин можна досягти за використання ефективних екологічно безпечних активаторів. До них належать поверхнево-активні речовини мікробного походження (біосурфактанти, біоПАР). Завдяки їх фізико-хімічним і біологічним властивостям (поверхнева, емульгувальна активність, вплив на клітинні мембрани мікроорганізмів і рослин), а також активність за низьких концентрацій, різних рН і температур, біодеградабельність біосурфактанти є перспективними для сучасних технологій

ремедіації. Оскільки самоочищення забрудненого довкілля – тривалий процес, важливим є й використання ефективних та адаптованих мікроорганізмів-деструкторів вуглеводнів, а також природних сорбентів, що підвищують ефективність ремедіації.

У роботі вивчено вплив біосурфактантів, мікробного препарату, природних сорбентів на ріст рослин вирощених на ґрунтах, забруднених нафтою.

У дослідженні використано: штучно забруднені нафтою ґрунти (вміст нафти – 5 %), біосурфактанти (біоПАР) – рамноліпідний біокомплекс (РБК) – продукт мікробного синтезу штаму *Pseudomonas* sp. PS-17 і трегалозоліпідні ПАР (ТЛ) штаму *Gordonia rubripertincta* УКМ Ас-122, а також препарат природних мікроорганізмів-деструкторів вуглеводнів (Д), виділений з нафтозабруднених територій, природні сорбенти – глауконіт, бентоніт, вугілля активоване, як джерело кисню – пероксид кальцію (CaO_2), рослини-ремедіанти (*Brassica juncea* – гірчиця сарептська, *Secale cereale* – жито посівне). В окремі варіанти у ґрунт попередньо вносили CaO_2 , природні сорбенти, мікробний препарат Д (50 мл суспензії, 5×10^6 КУО/см³ на 1 кг ґрунту), а через 14 діб висаджували насіння гірчиці сарептської або жита озимого, яке попередньо замочували у розчині РБК (0,01 г/дм³), ТЛ (0,05 г/дм³), або H_2O (контроль).

Як свідчать результати, після вирощування рослин впродовж 7 тижнів у варіантах з внесеним у ґрунт CaO_2 , природних сорбентів, мікробного препарату (Д) та допосівним обробленням насіння рослин розчинами РБК і ТЛ у обох рослин підвищувалися морфологічні показники щодо контролю. Кращі показники за довжиною пагона були у варіантах для жита посівного: ТЛ+Д+глауконіт+ CaO_2 –31%; РБК+Д+вугілля+ CaO_2 –32%, ТЛ+Д+вугілля+ CaO_2 –29%; для гірчиці сарептської: ТЛ+Д+глауконіт+ CaO_2 –25%; РБК+Д+ вугілля+ CaO_2 – 25%; ТЛ+Д+вугілля+ CaO_2 – 23 % щодо контролю.

Отже, отримані результати свідчать про ефективність використання біосурфактантів, мікробного препарату, природних сорбентів для покращення адаптаційної здатності рослин за умов росту на ґрунтах, забруднених нафтою. Розроблені комплексні препарати можна рекомендувати для використання у відновленні ґрунтів, зокрема пошкоджених в результаті військових дій.

ВМІСТ АСКОРБІНОВОЇ КИСЛОТИ І ГЛУТАТІОНУ У ХВОЇ ХВОЙНИХ РОСЛИН ВУЛИЧНОГО НАСАДЖЕННЯ

В.П. Бессонова, д.б.н., професор

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

Дніпро – велике індустріальне місто України. У запобіганні забруднення повітря пилом та газоподібними сполуками значна роль належить хвойним рослинам, які слугують фільтром, що доочищує атмосферу протягом всього року. Насадження добре розвинених деревних рослин знижують рівень шуму, позитивно впливають на температурний режим. Хвойні породи відрізняється також високою фітонцидністю. У результаті впливу високотоксичних забруднювачів на рослини відзначається уповільнення росту, ушкодження хвої, що погіршує їх екологічні функції. Важливу роль у адаптації рослин до дії несприятливих чинників довкілля відіграють низькомолекулярні антиоксиданти – аскорбінова кислота (АК) та глутатіон (GSH).

Мета роботи: визначити вплив забруднення довкілля на вміст аскорбінової кислоти та глутатіону в хвої хвойних рослин вуличних насаджень.

Дослідні рослини зростали у вуличних насадженнях на пр. Науки, контрольні – в Ботанічному саду ДНУ. Аналіз вмісту АК та та GSH проводили в травні та літні місці. Визначення АК здійснювали методом Тільмана, глутатіону відновленого – титрометричним методом.

У динаміці змін вмісту АК у хвої контрольних рослин ялини колючої і ялини колючої ф. блакитна спостерігається подібна закономірність. Найбільша кількість цієї сполуки відзначена в кінці травня, в літні місяці відбувалося зниження її вмісту. У хвої ялини звичайної, ялівця козацького та туї східної у червні і липні також зафіксовано падіння рівня АК з наступним збільшенням у серпні. Характер динаміки змін цієї сполуки у рослин відносно чистої зони і вуличних насаджень подібний.

У придорожньому насадженні в хвої ялини колючої кількість АК у літні місяці дещо більша порівняно з контролем. Вміст цієї сполуки підвищується в умовах забруднення довкілля викидами автотранспорту й в хвої ялини колючої ф. блакитна, але значніше і більш рівномірно за місяцями спостережень. Подібна закономірність виявлена і у змінах вмісту АК у хвої ялівця козацького та туї східної, проте перевищення контрольних значень більш суттєві.

Концентрація АК в хвої ялини звичайної в досліді нижча, ніж у контролі у всі строки спостережень.

Вміст глутатіону в хвої рослин ялини колючої в контрольному варіанті відрізнявся мало у місяці досліджень. В голках ялини колючої ф. блакитна спостерігали поступове зниження кількості цієї сполуки в літні місяці. В інших досліджуваних видів хвойних рослин максимальна кількість цього трипептиду виявлена у травні, мінімальна – у липні. Динаміка змін рівня GSH з травня по серпень включно у дослідних рослин така ж, як і у контрольних.

У вуличному насадженні в хвої ялини колючої ф. блакитна в травні і червні кількість GSH практично не змінюється, а в липні і серпні підвищується порівняно з показниками у рослин, що зростали в ботанічному саду. В хвої ялівця козацького та туї східної вміст трипептиду збільшується стосовно контролю, причому рівень перевищення контрольних значень найбільший в червні, а далі різниця зменшується по серпень включно. В умовах забруднення довкілля у голках ялини колючої та ялини звичайної містилося набагато менше глутатіону, ніж у рослин, що зростають на умовно чистій території ботанічного саду. Отже, за дії на хвойні рослини викидів автотранспорту відбуваються неоднозначні зміни вмісту цього антиоксиданту.

Таким чином, падіння концентрації як АК, так GSH порівняно з контролем відбувається в хвої ялини звичайної. У голках ялини колючої і ялини колючої ф. блакитна дещо підвищується кількість АК, а GSH у першій зменшується, а у другій зростає. У хвої туї східної і ялівця козацького, більш стійких за морфологічними показниками у вуличних насадженнях рослин, вміст обох антиоксидантів вищий, ніж у контрольних. Збільшення концентрації АК та GSH в хвої рослин вуличного насадження свідчить про адаптивні реакції, які спрямовані на підвищення стійкості цих видів в умовах дії викидів автотранспорту, і може бути одним із механізмів, що обумовлює їх толерантність у даних умовах.

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.
5. 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 581.143+581.951.8/543.26

ВПЛИВ АВТОТРАНСПОРТНИХ ВИКИДІВ НА СТАН АСИМІЛЯЦІЙНОГО АПАРАТУ *CATALPA BIGNONIOIDES*

А.Г. Булат, к. с-г. н. доцент.

Державний біотехнологічний університет, вул. Алчевських, 44, Харків, 61002
e-mail: bulatandrey1977@gmail.com

Інтенсифікація робіт з озеленення населених пунктів зумовлює широке використання інтродукованих деревних рослин для створення ландшафтних композицій різного функціонального призначення. Водночас для ефективного впровадження інтродуцентів у нові умови необхідно здійснити їхнє первинне випробовування, оцінити особливості росту, розвитку та стійкості щодо негативної дії чинників довкілля.

Дослідження функціонального стану асиміляційного апарату рослин, вимагає всебічного вивчення оскільки він відіграє важливу роль не тільки у декоративності рослинних організмів, але й є ознакою нормального ходу їхнього розвитку за будь-яких екологічних умов. Зміна забарвлення листя, поява некрозів, передчасне в'янення, дефоліація листової поверхні, гігантизм листа, все це прояви ранніх морфологічних реакція рослини на прояви техногенно трансформованого середовища [2].

Мета даної роботи – проаналізувати вплив аерогенного забруднення на стан асиміляційного апарату катальпи бігніонієвидної.

Під час досліджень було проведено підбір об'єктів на території яких зростали дерева катальпи бігніонієвидної (*Catalpa bignonioides* Walt.). Як контроль використовували дерева, що зростали в умовно чистій зоні – Центральний парк м. Харків; дослідна ділянка № I – насадження придорожньої смуги з високою інтенсивністю руху автотранспорту (проспект Аерокосмічний);

дослідна ділянка № II – проспект Архітектора Альошина – транспортна магістраль, що зв'язує спальний район з заводом ХТЗ (інтенсивністю руху автотранспорту посередня); дослідна ділянка № III – бульвар Юр'єва, 1, пішохідна зона.

Аналіз морфометричних показників листків *C. bignonioides* вказує на загальну тенденцією в бік зменшення розмірів листкових пластинок на деревах що зростали в умовах забруднення довкілля викидами автотранспорту.

Так, середня площа листка рослин, що зазнають постійного впливу дії інгредієнтів вихлопів автотранспорту (пр-т Аерокосмічний) становить 52,8 % від контрольних значень. Закономірно зменшується площа листкової поверхні також і на моніторинговій точці II, дослідні показники становили 55,7 % від контрольних. Менш суттєву різницю в показниках середньої площі листка було отримано на моніторинговій точці III. Площа листка рослин у дерев, що зростали вздовж пішохідної зони становить 85,7 % від контрольних значень. Таким чином, забруднення довкілля інгредієнтами викидів автотранспорту більш негативно порівняно з умовно чистою зоною впливає на асиміляційний апарат *C. bignonioides*.

Ушкодження листків є одним із найбільших наглядних показників дії на рослини забруднювачів довкілля [1]. Аналіз характеру пошкоджень листя катальпи засвідчив, що у дерев, які росли на ділянці з максимальним антропогенним навантаженням, найчастіше трапляються різні форми хлорозу. Причому зі збільшенням автотранспортних викидів частка хлорозного листя також збільшується. Але листя все ще зберігає високу декоративність протягом майже всієї вегетації. Лише в жовтні ушкодження значно впливає на їх загальний вигляд.

Негативна дія автомобільних викидів, за умов близького розташування рослин до автошляху, проявляється схильністю листової поверхні до некротизації тканин. Частка уражених некрозом листків становила від 12,28–19,57 % залежно від ступеня урбогенного навантаження. На ділянці із мінімальним рівнем забруднення пішохідна зона) кількість листків уражених некрозом була на рівні контрольних значень та не перевищувала 4 %.

За дії автотранспортних викидів у листків катальпи спостерігалися аномалії їх формування. Деформація та гафрованість листової поверхні, що зумовлено нескоординованим ростом жилок листків і клітин мезофілу, на відміну від вище описаних патологічних порушень, не мала широкого

розповсюдження і зустрічалася поодинокі. Найбільший відсоток деформованих листків виявили у рослин, що зростали на Проспекті Аерокосмічний – 2,36 %. Гофрованість листків, зрідка спостерігалася у рослин, що зростали в парковій зоні та на бульварі Юр'єва – 0,22 та 0,43 %.

Оскільки в досліді приймали участь дерева десяти річного віку, отримані нами результати свідчать про перспективність подальшого вивчення впливу забруднення довкілля на стан асиміляційного апарату рослин катальпи в більш вікових групах.

Проведені дослідження засвідчують негативний вплив викидів автотранспорту на рослини *Catalpa bignonioides*. Найбільші зміни площі листків, порівняно з контролем зафіксовано у рослин, які зростали у смузі з високою інтенсивністю руху автотранспорту. Зростання рослин за дії аерогенного забруднення збільшується рівень ураження листків хлорозами та некрозами, що погіршує їх декоративність, особливо наприкінці вегетації.

Перелік використаних джерел

1. Бессонова В.П. Влияние тяжелых металлов на фотосинтез растений. Днепропетровск: ДДАУ, 2006. 208 с.
2. Булат А.Г. Дослідження етіології порушення асиміляційного апарату *Catalpa Bignonioides* за різного ступеню урбанізованого середовища. Лісівництво, переробляння деревини та землевпорядкування: здобутки, стан і перспективи: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, 29–30 жовтня 2024 р. Харків: ДБТУ, 2024. С. 146-148.

УДК: 581.524

ФІТОСАНАЦІЯ КАР'ЄРНО-ВІДВАЛЬНИХ УРОЧИЩ ГРНИЧОЗБАГАЧУВАЛЬНИХ КОМБІНАТІВ КРИВБАСУ

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

У створених нових техногенних і екологічних умовах відвалів відбувається інтенсивний процес формування вторинної біоти. На різних ділянках цей процес відбувався впродовж різного проміжку часу, від 5 до 30

років і досяг рівня організації вторинних екосистем від початкових до сформованих стадій. В результаті утворився мозаїчний ландшафт вторинних екосистем різного вигляду.

На сформованих відвалах утворюються унікальні асоціації деревних видів, що виникли природним чином в результаті орнітохорії (поширенні насіння птицями), а також анемохорії (перенесення діаспорового матеріалу вітром), і у меншій мірі зоохорії і випадкового занесення людиною. При цьому природне занесення відбувалося шляхом надходження зародків, як з довколишніх острівців природної степової деревної рослинності, так і з азональних рослинних комплексів заплави р. Інгулець.

Таким чином, при вивченні деревної флори даних відвалів можна виділити два основних флористичних ядра: азональної заплавно-лісової рослинності, пов'язаної з долиною річки Інгулець, і природною степовою рослинністю. Утворені таким чином оригінальні рідколісся у поєднанні з особливими ґрунтовими умовами на техногенних ландшафтах є унікальними і вимагають вивчення і охорони. Аналіз лісорослинних умов Шиманівських відвалів дозволив виділити наступні комплекси:

1. Пологі схили, складені лессовидними і червоно-бурими суглинками, що перекривають скельні породи.
2. Круті схили східної експозиції, складені лессовидними і червоно-бурими суглинками.
3. Круті схили південної і південно-східної експозиції, складені лессовидними і червоно-бурими суглинками з сумішшю скельних і сланцевих порід.
4. Пологі тераси на схилах різної крутизни і експозиції, перекриті лессовидними і червоно-бурими суглинками. Зустрічаються одиничні крупні шматки скельних порід.
5. Платоподібні вершини відвалів з невеликими природними западинами кротовинами і водоріями, складені лессовидними і червоно-бурими суглинками, які перекривають скельні породи.
6. Круті укоси східної експозиції із скельних порід.

У лісорослинному відношенні слід виділити більш старішу північну і північно-східну частини, як таку, що характеризується відносно сформованими асоціаціями деревинно-чагарникової рослинності, і більш молодшу, південну частину з одиничними виходами скельних порід, початковими стадіями

формування деревинно-чагарникової і трав'янистої рослинності. Виходячи з досліджень природного заростання відвалів деревинно-чагарниковою рослинністю, можна виділити наступні види екосистем:

1. Старі 15–25 річні маслинково-берестові і бересто-маслинкові асоціації.

Деревостан проріджений, дерева або чагарниково-подібні особини заввишки до 4–6 м з діаметром стовбуру до 12 см (зімкнутість насаджень – 0,2–0,3). На поверхні ґрунту утворився мертвий покрив завтовшки 1–3 см з листя маслинки вузьколистої і відмерлих трав. По структурі – типові лісові екосистеми, утворені на схилових землях сухих і сухуватих градацій зволоження степової зони і, що характеризуються так званою «clump-мозаїкою». Дані асоціації характерні для пологих схилів північної і північно-західної експозиції і пологих терас схилів різної експозиції, відсипаних лесовидними і червоно-бурими суглинками. Складені маслинкою вузьколистою і в'язом граболистим (берестом), до яких на терасах домішується яблуня, груша і абрикоса. На крутих схилах відмічається більш висока зімкнутість деревостану, зростає роль бересту і знижується участь маслинки, а також відмічається досить висока кількість глоду одноматочкового та шипшини за участю абрикосу та груші.

У підніжжя схилів на терасах спостерігається формування ділянок чагарникової рослинності з терену з домішкою шипшини і незначною участю бересту.

2. Молоді 5–10 річні асоціації маслинки вузьколистої з одиничною участю бересту, груші і абрикосу. Представляють собою початкові стадії утворення маслинково-берестових асоціацій. Характеризуються відсутністю сформованих деревних куртин, потужним травостаном і відсутністю мертвого покриву. Характерні для терас і схилів різної експозиції, в основному для молодшої частини Шиманівського відвалу.

3. Чисті маслинкові асоціації (зарості маслинки вузьколистої деревовидного типу) низького бонітету і зімкнутості, сформовані на схилах або терасах різної експозиції.

4. Молоді і старі деревні формування на платоподібних вершинах відвалів. Представляють собою окремі дерева або групи різноманітного породного складу – маслинка вузьколиста, берест, абрикос, приурочені до понижень або улоговин. Не утворюють зімкнутого деревостану або куртин.

5. Тополеві асоціації. Утворені біогрупами в середньому по 5–10 особин тополі чорної на виходах скельних порід платоподібних вершин відвалів або терас. Характерні для південної частини Шиманівського відвалу.

Судячи по багатій різновидовій флорі, яка формується на даних площах, можна зробити висновок, що в майбутньому тут сформується біогеоценози, близькі по структурі до степових лісів, але не аналогічні їм. У зв'язку з тим, що на більш старих відвалах кількість заселених видів значно зростає, можна допустити, що екологічні умови будуть поступово покращуватися. Цю динаміку детальніше можна буде визначити при спеціальних моніторингових дослідженнях в майбутньому.

Перелік використаних джерел

1. Кучерявий В.П. Фітомеліорація. Навч. посібник. Львів: Світ, 2003. 540 с.
2. Определитель высших растений Украины / Доброчаева Д.Н., Котов М.И., Прокудин Ю.Н. и др. Киев: Наук. думка, 1987. 548 с.
3. Хлизіна Н.В. Сукцесійні системи на субстратах гірських порід кар'єрно-відвальних урочищ Кривбасу. Грунтознавство. 2008. Т.9, № 1–2. С. 79–85.

УДК 544.544:543.245.1221

РОЛЬ АНТИОКСИДАНТІВ У СТІЙКОСТІ РОСЛИН ДО НИЗЬКИХ ТЕМПЕРАТУР В 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.
Садово-ботанічна, 1, 01014

У ряді досліджень низькомолекулярні органічні антиоксиданти (аскорбінова кислота, антоціани, халкони та ін.) здатні більш ефективно захищати метаболізм від АФК. Завдяки здатності до зворотного окислення та відновлення аскорбінова кислота є визнаним антиоксидантом завдяки своїй здатності реагувати з супероксидними та гідроксильними радикалами, тим самим знижуючи їх концентрацію в клітині. Аскорбінова кислота відіграє важливу роль у стійкості рослин до низьких температур.

Об'єкти дослідження 6 видів і 9 сортів *Malus* spp., зокрема *Malus niedzwetzkyana* Dieck, (сорти Era, King beauty), *M. halliana* Koehne, *M. coronaria* (L.) Mill., *M. fusca* (Raf.) C. K. Schneid, *Malus baccata* (L.) BORKH, (сорти Pendula, Evereste), *Malus* × *denticulata*, *M.* × *gloriosa* 'Lemoine', *M.* × *zumi* (Matsum.) Rehder cv. Golden Hornet, *M.* × *purpurea* (E. Barbier) Rehder, (сорти Ola, Royalty).

Використовували фізіолого-біохімічні методи, а саме загальний вміст малонового діальдегіду, аскорбінової кислоти, антоціанів та халконів.

У ході дослідження інтенсивність перекисного окислення ліпідів (ПОЛ) у корі однорічних пагонів яблуні визначали за накопиченням малонового діальдегіду (МДА), який є одним із основних кінцевих продуктів ПОЛ.

За результатами дослідження встановлено, що найбільший вміст малонового діальдегіду в яблуні сорту *M. Era* становив 0,442 мкмоль/г сирої речовини, а найменший у яблуні сорту *M. Коронарія* – 0,202 мкмоль/г сирої речовини.

Відомо, що зимостійкі сорти яблуні накопичують більше аскорбінової кислоти, ніж зимостійкі.

Опрацьовуючи результати дослідження із вмісту аскорбінової кислоти у корі однорічних пагонів бачимо різницю, що свідчить про різну реакцію рослин на різкі перепади температури. Найбільший вміст вітаміну С виявлено в яблуні сорту *M. baccata* 'Pendula' – 41,067 мг/100 г, найменший – *M. Evereste* – 17,6 мг/100 г сухої речовини.

Антоціани та халкони є ефективними антиоксидантами, які підвищують стійкість плодів рослин до стресових факторів. У більшості випадків тканинна локалізація антоціанів і халконів (антохлоринів) обмежується корою. Найбільше антоціанів і халконів накопичено в корі пагонів зимостійких сортів яблуні. У наших дослідженнях найбільший вміст антоціанів виявлено у сорту яблуні *Evereste* – 587,5 мг/100 г, а найменший у сорту яблуні *Коронарія* – 132,9 мг/100 г сухої речовини. Щодо халконів, то дослідженнями встановлено, що найбільший вміст спостерігався у яблуні сорту *Роялті* – 98,3 мг/100 г, найменший – у сорту *Глоріоза* – 52,9 мг/г сухої речовини.

Також за допомогою коефіцієнта кореляції Пірсона було проаналізовано накопичення малонового діальдегіду, вітаміну С, антоціанів і халконів, які є частиною захисного механізму і дозволяють рослинам яблуні формувати реакції на вплив стресових низьких температур.

Досліджено кореляційний зв'язок між вмістом вторинних метаболітів та органічних кислот, а також слабкий прямий зв'язок між накопиченням малонового діальдегіду та антоціанів ($r=0,5$), а також малонового діальдегіду та халконів ($r= 0,7$), що в свою чергу свідчить про те, що рівень малонового діальдегіду у об'єктів дослідження знижується більшою мірою за рахунок накопичення халконів і антоціанів.

Наші результати свідчать про те, що біохімічні маркери можуть бути потенційними індикаторами клітинних процесів, що відбуваються у представників роду *Malus* spp. Оскільки біосинтез різних поліфенолів контролюється на молекулярному рівні, їх одночасна концентрація коливається під впливом абіотичних чинників, що дозволяє дослідити окислювальні процеси, які лежать в основі реакції рослин на стресостійкість та адаптацію.

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. <https://doi.org/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. <https://doi.org/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.

ПЛЮЩ ЗВИЧАЙНИЙ (*Hedera helix* L.) ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЙОГО ВИКОРИСТАННЯ В ОЗЕЛЕНЕННІ М. ЛЬВОВА

Н. Є. Горбенко, О. Й. Дидів, І. В. Дидів, Л. В. Глоговський, В. Я. Заячук,
І. А. Чемерис, С. І. Ключка, В. С. Сич

Львівський національний університет природокористування
80381, вул. В. Великого, 1, м. Дубляни, Львівський район,
Львівська область

Плющ звичайний (*Hedera helix* L.) належить до родини Аралієві (*Araliaceae* Juss.), суцільна межа його ареалу проходить на заході України. Вид середньорослий, у природі росте у живому надґрунтовому вкритті у дубових та букових лісах. Це деревна вічнозелена ліана, надзвичайно тіневитривала (до 1 % від повного освітлення), досить посухостійка (південні райони Європи, в Україні на ПБК), релікт третинного періоду, про що свідчить як вічнозеленість рослини, так і особливості її розвитку. Вид є прекрасним осіннім медоносом, лікарською рослиною. Рослина може зацвітати на сьомому році розвитку, а може, в умовах м. Львова, не зацвісти ніколи: ґрунтопокривна рослина, що зацвітає лише за певних умов, для чого має піднятися на опору при допомозі метаморфізованих коренів-причіпок та виділеної ними речовини. По мірі підйому від поверхні поступово змінюється морфологія листків: із широкояйцеподібних, пальчасто-лопатових вони набувають яйцеподібної форми, а пагони набувають форми вертикального росту. Якщо вдається вкорінити пагони плюща, що зацвів (краще з нижнім підігрівом), то рослина в озелененні може бути використана як осінньоквітучий кущ, внутрішньовидовий таксон плюща звичайного (*Hedera helix* 'Arborescens'). У м. Львові нам відомо про такий таксон у с. Збиранка (Львівська ОТГ). На території м. Львова найбільша кількість квітучих плющів звичайних росте на території музею-заповідника «Личаківський цвинтар». Відновлення рослини з насіння у м. Львові спостерігається рідко, як в Україні в цілому, що зумовило охоронний статус лісових фітоценозів, де росте плющ звичайний (Зелена книга України) [1–3].

Для виду характерна гетерофілія, листки утворюють листову мозаїку на поверхнях ґрунту, він є поліморфним (більше 300 сортів із різними характеристиками: строкатолисті, розсіченолисті, пряморослі, хвилясті по краю

листоків, дрібнолисті та ін.). Строкатолисті сорти потребують більшого освітлення, а із пряморослим вертикальним габітусом характеризуються сповільненим ростом та складністю вкорінення, як і *Hedera helix* 'Arborescens'. До найбільш поширених сортів плюща звичайного (як у відкритому, так і у закритому ґрунті) можна віднести наступні: *H.h.* 'Sagittaeifolia', *H.h.* 'Königers Auslese', *H.h.* 'Green Ripple', *H.h.* 'Gold Child', *H.h.* 'Brigitte' та ін. [4, 5].

Плющ звичайний використовується в озелененні відкритого ґрунту (усі об'єкти КЗЗМ м.Львова, включно із контейнерним озелененням як ампельна рослина), в композиціях закритого ґрунту (флораріуми, зимові сади із різним режимом опалення). У парках м. Львова вид може бути як залишком природної рослинності (парки «Погулянка», «Залізна Вода» «Стрийський парк»), так і, очевидно, привнесеним ззовні. Походження рослин в окремих випадках неможливо встановити без генетичних досліджень. За останній період найбільші колекції внутрішньовидових таксонів виду зібрані у академічних ботанічних установах заходу України (Ботанічні сади ЛНУ ім. І. Франка та Національного лісотехнічного університету, м. Львів). Однак, вони суттєво поступаються приватним колекціям.

У районі новобудов м.Львова рослина використовується виключно як ґрунтопокривна та контейнерна. У інших районах міста до недоліків використання доцільно віднести неможливість висадки біля поверхонь, що містять шви та тріщини, що потребують періодичного фарбування, біля місць, де постійно накопичується волога, залягає глибокий сніговий покрив, є сильні перепади температур, де проводиться вигул тварин, згортається сніг та використовуються антиожеледицеві суміші та сполуки. Також певні зауваги є щодо зеленої маси квітучих плющів, що внаслідок дисбалансу ваги на кроні дерев, що слугують опорою, можуть спричинити механічне руйнування дерев та їх частин. Така небезпека зростає у зимовий період, коли вічнозелений плющ на кроні може вкриватися ожеледдю після перепадів температур. Тоді вага гілок з листками може суттєво зростати, і механічний злам може відбутися навіть у безвітряну погоду. Загалом, в умовах заходу України, на відміну від Європи, квітучі плющі рідко спричиняють шкоду деревам, несуттєво впливають на їхній розвиток.

Використання плюща звичайного в озелененні інтер'єрів м.Львова є різноманітним. Він, як тіневитривала і пластична рослина, придатний як ампельний для контейнерів та живих стін, доповнення композицій у ємностях.

Так, вид був використаний у озелененні торгівельних центрів, інтер'єрах Лікарні Св. Пантелеймона, де він доповнював сортові драцени облямовані, фікуси Бенджаміна.

Часто вид і його сорти у м. Львові висаджуються у контейнерах літніх майданчиків. Особливим є їх використання у передріздвяних флористичних композиціях (вид флористичного дизайну властивий м.Львову вже кілька десятиліть). Кожний заклад або установа намагається використати живий рослинний матеріал (гірлянди, вінки, букети та ін.) із використанням вічнозелених рослин, в тому числі плюща звичайного та його форм. Рослинний матеріал виду для інтер'єрів та висаджування живцями часто заготовляють у лісах без отримання спеціальних дозволів, належного контролю. Це питання потребує сумісної роботи із екологами м.Львова та області та працівниками ДП «Ліси України». Відомі випадки незаконної заготівлі квітучого плюща для флористичних композицій, і ця заготівля також має підлягати контролю, особливо на лісових територіях, де подібні екземпляри мають підлягати охороні (Зелена книга України) [3].

Отже, плющ звичайний є вічнозеленим, тіневитривалим, стійким, поліморфним видом, має високодекоративні сорти, що використовуються в озелененні (ліана, ампельна, ґрунтопокровна рослина). Ліана може використовуватися для вертикального озеленення без використання підпор. У м.Львові є колекції сортів, доступний садивний матеріал, накопичений досвід у практиці, що обумовлює значні перспективи використання рослини в озелененні. Рослина потребує подальшого наукового вивчення у природі та культурі, необхідне проведення колекційної роботи, вивчення аспектів її використання в озелененні.

Перелік використаних джерел

1. Горбенко Н. Є. Біоекологічні особливості плюща звичайного (*Hedera helix L.*) та його форм в умовах Заходу України : автореф.дис. ... канд. с.-г. наук : 06.03.01. Львів, 2001. 17 с.
2. Горбенко Н. Є. Плющі в озелененні міст // Наук. вісник: Проблеми урбоекології і фітомеліорації. Львів, 2003. Вип.13.5. С. 410–414.
3. Зелена книга України / під заг. ред. Я. П. Дідуха. Київ : Альтерпрес, 2009. 448 с.
4. Улейська Л. І. Плющ // Квіти України. Київ, 1996, № 3. С. 13–15.
5. Rose P. Efeu. Stuttgart : Ulmer, 1982. 140 p.

УДК 582.734.4 : 58.056 : 58.032.3

ПОСУХОСТІЙКІСТЬ ЧАЙНО-ГІБРИДНИХ ТРОЯНД У ВУЛИЧНИХ НАСАДЖЕННЯХ

І. Л. Дениско, кандидат біологічних наук

Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАН України

вул. Київська 12а, м. Умань, Черкаська обл., Україна, 20300

Троянди є одними з найпопулярніших садових рослин в світі, що використовуються в садовому дизайні. Разом з тим ця культура має обмежені стійкість до хвороб і шкідників, зимостійкість та посухостійкість. Практика інтродукції садових троянд на теренах Правобережного Лісостепу України доводить, що ефективними засобами розширення застосування цієї культури у ландшафтному будівництві регіону є пошук та впровадження високостійких сортів. Включення до сортименту троянд, що розробляється для озеленення селітебних територій, сортів з високою посухостійкістю тим більш актуально, що сприяє створенню стійких урбоєкосистем і ефективному використанню водних ресурсів.

Метою даного дослідження було визначити ступінь посухостійкості чайно-гібридних троянд у вуличних насадженнях.

Для проведення 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), висаджених у прибудинкових насадженнях 2014–2015 рр. вздовж вулиці Європейської міста Умані. Вулиця розташована у центральній частині міста з багатоповерховою житловою та адміністративною забудовою. Як контрольний варіант використовували рослини, висаджені в паркових насадженнях та на дослідно-виробничій ділянці Національного дендропарку «Софіївка» НАН України (далі НДП «Софіївка»).

За даними метеорологічної станції «Умань» впродовж років проведення досліджень середньомісячні температури влітку перевищували показники багаторічних спостережень за період з 1899 р. на 1,0–5,8 °С. При цьому температури повітря в міських насадженнях були вищими від таких на ділянках НДП «Софіївка» на 1–5 °С.

З метою оптимізації сортименту та умов вирощування було досліджено водоутримну здатність листків троянд згаданих вище сортів впродовж періоду

вегетації. Водоутримну здатність визначали за Арландом під час підсихання за експозиції 3, 6, 9, 12, 15 годин кожної III декади місяця з травня по серпень.

Найвищий вміст води в листках чайно-гібридних троянд відмічено у травні – в середньому 65,7 % (від $63,8^{+1,3}_{-1,0}$ % у троянд сорту ‘Corvette’ до $68,1^{+1,4}_{-1,6}$ % у троянд сорту ‘Boeing’). Впродовж літніх місяців спостерігали зниження цього показника до 62,8 % (середній показник у III декаді серпня).

Найбільші втрати води спостерігали також у травні:

- за експозиції протягом 3 годин листки втрачали у середньому 14,8 % води;
- за експозиції 6 годин – 20,6 %;
- за експозиції 9 годин – 26,8 %;
- за експозиції 12 годин – 31,3 %;
- за експозиції 15 годин – 35,0 %.

Аналіз водоутримної здатності листків чайно-гібридних троянд показав, що досліджені сорти можна умовно поділити за цим показником на 3 групи:

- 1) сорти з високою водоутримною здатністю – протягом 3 годин листки троянди втрачали 12,0–12,9 % води (‘Chopin’, ‘Corvette’, ‘Impératrice Farah’);
- 2) сорт з помірною водоутримною здатністю – протягом вказаного періоду експозиції листки втрачали 14,7–15,5 % води (‘Pink Intuition’);
- 3) сорти з низькою водоутримною здатністю – втрачали 16,1–17,3 % води (‘Boeing’, ‘Kerio’, ‘Super Green’).

Для оцінювання посухостійкості чайно-гібридних троянд було взято за основу оцінку життєздатності й перспективності інтродукованих деревних рослин, яку запропонували Б. К. Термена і В. В. Буджак (1998):

- добра посухостійкість – рослини витримують посуху без видимих змін, можуть рости і розвиватися без поливу;
- задовільна – у посушливий період листки тимчасово втрачають тургор, із застосуванням поливу рослини успішно ростуть і розвиваються;
- слабка – тургор листків не відновлюється, рослини ростуть і розвиваються за систематичного поливу;
- незадовільна – спостерігаються опіки листків і всихання пагонів.

Було з’ясовано, що за нестачі вологи досліджені сорти чайно-гібридних троянд з високою й помірною водоутримною здатністю листків виявляли задовільну посухостійкість, троянди сортів з низькою водоутримною здатністю листків виявляли слабку посухостійкість і потребували систематичного поливу.

При цьому за умов тривалого впливу низької вологості ґрунту та високої температури повітря відбувалося всихання нездерев'янілих пагонів.

Лімітуючий вплив ґрунтової й повітряної посухи особливо позначався в періоди інтенсивного лінійного росту пагонів. В троянд досліджуваних сортів вони припадали на III декаду квітня – II декаду травня; II–III декади липня; I–II декади вересня. Це виявлялося в загальному зниженні інтенсивності росту рослин, зменшенні продуктивності квіток, деформації вегетативних і генеративних органів. Сумарний приріст пагонів впродовж сезону вегетації в рослин, позбавлених додаткового зволоження ґрунту, становив 58–69 % від такого в рослин на контрольних ділянках, де застосовували регулярний полив.

Отже, здатність чайно-гібридних троянд витримувати ґрунтову й атмосферну посуху визначається притаманними їм сортовими й віковими особливостями. Нестача вологи у ґрунті й повітрі у поєднанні з високими температурами повітря, що характерно для урбанізованих територій, має бути неодмінно компенсована додатковим поливом.

УДК 582.32:54.06

АНАЛІЗ АКТИВНОСТІ КАТАЛАЗИ І ВМІСТУ ТБК-АКТИВНИХ СПОЛУК У КЛІТИНАХ МОХІВ В РІЗНИХ ЕКОЛОГІЧНИХ УМОВАХ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ

Н.А. Кіт, пров. інж.

Інститут екології Карпат НАН України

вул. Козельницька, 4, м. Львів, 79026, Україна, ecomorphogenesis@gmail.com

В умовах впливу несприятливих стресових факторів природного і антропогенного походження, таких як підвищення температури і водного дефіциту, інсоляція у рослині змінюється напрям метаболічних процесів. В екстремальних умовах важливим механізмом стійкості рослин проти стресових чинників є активізація багаторівневої фізіолого-біохімічної системи антиоксидантного захисту, до якої належить значна кількість компонентів. Особливе місце серед них займає каталаза, активність якої і вміст ТБК-активних продуктів є найчутливішими критеріями до впливу стресових чинників середовища (Колупаєв, Карпець, 2010).

Досліджували активність каталази і вміст ТБК-активних сполук у клітинах гаметофорів *Atrichum undulatum* (Hedw.) P.Beauv, та *Plagiomnium*

elatum (Bruch & Schimp.) T.J. Кор. на дослідних ділянках лісових екосистем, що відрізнялися за рівнем антропогенного навантаження: зона стаціонарної рекреації, територія вирубки 40-річного лісу та територія повного заповідання. Так, мікрокліматичні умови на дослідних ділянках у зоні повного заповідання на території природного заповідника “Розточчя” (інтенсивність освітлення 3–4 тис. лк, вологість повітря 30–45 %, температура субстрату 20 °С, температура повітря 24°С), були відмінними, ніж на території вирубки (інтенсивність освітлення 4,8–5,0 тис. лк, вологість повітря 20–24 %, температура субстрату + 23–25 °С, температура повітря 26–28°С) і в рекреаційній зоні (інтенсивність освітлення 4,0–4,5 тис. лк, вологість повітря 35–40 %, температура субстрату + 19 °С, температура повітря 26°С). Найменші значення активності каталази, що змінювались в межах 3,5–4,2 мкМ H₂O₂/мг білка хв, визначено у гаметофорах досліджуваних мохів в оптимальних умовах вологозабезпечення та температури на дослідних ділянках у старовіковому буковому лісі. Найвищий вміст ферменту (6,5±0,7 мкМ H₂O₂/мг білка хв.) відзначено у зразках ендогідричного моху *A. undulatum* на відкритих ділянках території вирубки з нестабільним гідротермічним режимом та високою інсоляцією. Дещо нижчу активність каталази (5,8±0,5 мкМ H₂O₂/мг білка хв.) визначено у зразків з території стаціонарної рекреації, що в 1,6 раза перевищувало активність ферменту у старовікових букових лісах. У пагонах *P. elatum*, які приурочені переважно до затінених вологих місцевиростань, активність каталази у несприятливих екологічних умовах території вирубки і зони рекреації змінювалась незначно, порівняно з територією старовікових букових лісів, хоча була більшою в 1,2 і 1,3 раза відповідно. Найбільші значення (4,9±0,5 мкМ H₂O₂/мг білка хв) активності ензиму встановлені у *P. elatum* з дослідних ділянок у зоні стаціонарної рекреації, що очевидно пов'язано із несприятливим гідротермічного режимом на цій ділянці. Виявлені відмінності в значенні активності каталази в клітинах гаметофорів *A. undulatum* і *P. elatum* в несприятливих екологічних умовах лісових екосистем спричинені видовими особливостями та інтенсивністю формування адаптивних реакцій. Зростання активності каталази у клітинах гаметофорів лісових мохів на антропогенно порушених ділянках у несприятливих екологічних умовах свідчить про важливу фізіологічну адаптивну реакцію мохів до стресових чинників середовища.

Вміст ТБК-активних сполук, які є одними з кінцевих продуктів ПОЛ, – важливий показник інтенсивності процесів ліпопероксидації. Кількість цих сполук свідчить про ступінь впливу різних факторів на рослини та їх неспецифічну адаптаційну здатність (Panda et al., 2003, Россихіна, 2010). За впливу несприятливих факторів, зокрема гідротермічного режиму антропогенно порушених територій лісових екосистем, у клітинах гаметофорів досліджуваних мохів підвищувався вміст ТБК-активних продуктів. Встановлено, що в оптимальних умовах вологозабезпечення у старовікових букових лісах вміст ТБК-активних сполук у досліджуваних мохів був найнижчим і змінювався в межах 35,2–41,4 нмоль/г с.м. Вміст цих сполук у гаметофіті мохів підвищувався на ділянках з різним ступенем антропогенного навантаження в умовах зони стаціонарної рекреації та на відкритих ділянках вирубки. У дернинах *A. undulatum* із досліджуваної ділянки на території вирубки вміст ТБК-активних продуктів був найбільшим і змінювався в межах 50,3–52,3 нмоль/г с.м., що в 1,2 і 1,5 рази перевищувало вміст цих сполук в зоні рекреації і старовікових букових лісів відповідно. Значне нагромадження ТБК-активних сполук відзначено у пагонах екзогідричного моху *P. elatum* на дослідних ділянках території вирубки і зони рекреації. Найбільший вміст цих сполук (64,4 нмоль/г с.м.) відзначено в зоні стаціонарної рекреації, що очевидно пов'язано із екстремальними температурним та інсоляційним режимами. Дещо менший вміст ТБК-активних сполук (56,2 нмоль/г с.м.) відзначено в зоні вирубки.

Таким чином, встановлено підвищення активності каталази і вмісту ТБК-активних сполук у досліджуваних лісових видів мохів із зростанням рівня антропогенного навантаження. Відзначено, що процеси пероксидації та рівень антиоксидантної активності взаємозв'язані та є важливим показником впливу різних факторів, зокрема водного дефіциту і посиленої інсоляції на рослини.

Таким чином, в несприятливих умовах гідротермічного режиму та високої інсоляції антропогенно порушених територій лісових екосистем, порівняно із зоною повного заповідання, в клітинах доміантних видів мохів *Atrichum undulatum* та *Plagiomnium elatum* підвищувалась активність каталази і вмісту ТБК-активних сполук, що вказує на активацію захисних механізмів і підвищення стійкості мохів до стресових чинників середовища. Показано, що ендогідричні мохи є стійкішими до дії несприятливих екологічних факторів, насамперед вологості та підвищеної температури, ніж екзогідричні.

ВПЛИВ МОХОВОГО ПОКРИВУ НА РОЗВИТОК ҐРУНТОВОЇ МІКРОБІОТИ В ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМАХ УКРАЇНСЬКОГО РОЗТОЧЧЯ

Н.Я. Княк, д.б.н., пр.н.с.

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

Відомо, що мохи асоційовані з широким спектром мікроорганізмів, у тому числі бактеріями та грибами (Lindo, Gonzalez, 2010). Важливе значення мохово-мікробних асоціацій у колообігу нітрогену та карбону, а також особливості біології бріофітів сприяють тому, що бріофітні угруповання є зручною моделлю для дослідження взаємозв'язків між специфікою видів мохів, структурою мікробного угруповання та їх функцією в екосистемі (Jean et al., 2020). Також відомо, що кількісний і функціональний склад мікробоценозів є індикатором екологічних змін у середовищі (Wang et al., 2015).

Досліджували вплив мохового покриву на мікробну біомасу, чисельність сапротрофів і целюлозоруйнуючих бактерій у ґрунті дослідних ділянок лісових екосистем Природного заповідника "Розточчя" та Яворівського Національного природного парку, які відрізнялися за умовами зволоження та температури: на території старовікового букового лісу із стабільнішими умовами водозабезпечення, а також у зоні рекреації із сосново-буковими насадженнями й на ділянці 1-річної вирубки, де у літні місяці відзначали несприятливий гідротермічний режим: підвищення температури на поверхні субстрату до +28 – +33°C, зниження вологості повітря до 22–24 %. Об'єктами досліджень були мохи *Polytrichum formosum* Hedw., *Atrichum undulatum* (Hedw.) P. Beauv. та *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid. Дослідження проводили упродовж травня-вересня 2024 р. Визначення біомаси мікроорганізмів здійснювали регідратаційним методом (Волкогон та ін., 2010), сапротрофи виявляли на середовищі Лурія-Бертані (Гудзь та ін., 2003). Підрахунок клітин мікроорганізмів (колонієутворюючих одиниць – КУО) здійснювали у чашках Петрі на твердому середовищі на поверхні агару, враховуючи розведення і виражали в КУО/г сухого ґрунту. Кількість целюлозоруйнуючих мікроорганізмів визначали на середовищі Гетченсона методом обростання часточок ґрунту (Гудзь та ін., 2003).

Відзначено, що вищі показники мікробної біомаси як у незадернованому ґрунті, так й у ґрунті під мохами визначено на ділянці у старовіковому лісі. У ґрунті без мохового покриву величина біомаси мікроорганізмів становила $15,64 \pm 1,2$ мкг С/г субстрату, під дернинами мохів була на 37–68 % вищою. Більшу біомасу мікроорганізмів визначено під багаторічними моховими дернинами *Atrichum undulatum* і *Ceratodon purpureus*. Дослідні ділянки у зоні рекреації та вирубки характеризуються відкритістю експозицій та високою інсоляцією, що створює несприятливі ксероморфні умови як для росту рослин, так і для розвитку угруповань мікроорганізмів. Відзначено зменшення кількості мікробної біомаси як у верхньому шарі ґрунту без мохового покриву, так і під дернинами мохів в 1,2–1,7 разів, порівняно з показниками, визначеними у старовіковому лісі, хоча кількість біомаси мікроорганізмів у ґрунті під моховим покривом була вищою, порівняно із незадернованим ґрунтом, що свідчить про позитивний вплив мохів на розвиток ґрунтової мікробіоти у несприятливих мікрокліматичних умовах.

Відмінності в показниках мікробної біомаси на різних дослідних ділянках корелювали з результатами досліджень впливу мохових дернин на чисельність сапротрофів і целюлозоруйнуючих мікроорганізмів. Відомо, що на чисельність ґрунтових мікроорганізмів впливає, насамперед, рослинний покрив, вміст органічної речовини, реакція середовища, наявність мінеральних елементів, водний режим ґрунту (Xiao, Veste, 2017). На усіх дослідних ділянках чисельність сапротрофів у субстраті без мохового покриву була в діапазоні $3,2 \cdot 10^4$ – $15,1 \cdot 10^4$ КУО/г сухого субстрату. Вищі показники визначено на ділянках у старовіковому лісі. Під моховими дернинами на порядок вищу чисельність сапротрофів визначено під *Atrichum undulatum* і *Ceratodon purpureus*, порівняно з *Polytrichum formosum*. На території вирубки та в зоні рекреації кількість сапротрофів у ґрунті під мохами зменшувалася у 3–5 разів, порівняно із показниками із дослідної ділянки у старовіковому лісі, через несприятливі умови водного і температурного режиму та нижчий уміст рослинних решток. Однак чітко простежувався позитивний вплив мохового покриву на розвиток ґрунтової мікробіоти у несприятливих мікрокліматичних умовах, оскільки відзначено у 4,5–10,0 разів вищі показники мікробної біомаси у ґрунті під моховими дернинами, порівняно з незадернованим ґрунтом.

Чисельність целюлозоруйнуючих мікроорганізмів також суттєво залежала від умов місцевиростань. Вищий відсоток обростання (46,4–68,5 %) визначено у зразках із дослідної ділянки у старовіковому лісі як у ґрунті незадернованому, так і під дернинами мохів. Чисельність цієї групи мікроорганізмів на території рекреації та вирубки була низькою, можливо, у зв'язку з несприятливими умовами температури та водного режиму, нижчим вмістом рослинних решток. Наприклад, у незадернованому субстраті кількість целюлозоруйнуючих бактерій становила 9,6–16,4 % обростання. На цих ділянках найчіткіше виявлено позитивний вплив мохів на розвиток ґрунтових мікроорганізмів. Зокрема, на території рекреації чисельність целюлозоруйнуючих бактерій під моховими дернинами підвищувалася в 3,8–4,4 рази, на ділянці вирубки під дернинами *Polytrichum formosum* і *Atrichum undulatum* їх кількість збільшувалася в 1,7–2,0 рази. Очевидно, збільшення чисельності целюлозоруйнуючих бактерій під дернинами мохів відбувалося через покращення структури й водно-повітряних характеристик субстрату, а також унаслідок збільшення кількості відмерлих рослинних решток.

Отже, відзначено позитивний вплив мохового покриву на розвиток мікробних угруповань у ґрунті на дослідних ділянках лісових екосистем Українського Розточчя за несприятливих умов водозабезпечення та температурного режиму, завдяки чому здійснюються взаємовигідні біотичні зв'язки між мікрофлорою та рослинами, що відображається у збільшенні біомаси мікроорганізмів та чисельності сапротрофів і целюлозоруйнуючих бактерій у субстраті під моховим покривом.

УДК 581.52:58.032/084

ПОСУХОСТІЙКІСТЬ ЯК ПОКАЗНИК АДАПТАЦІЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ДЕКОРАТИВНИХ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН НА УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЯХ: СПОСОБИ ВИЗНАЧЕННЯ

А.В. Конопелько, к.б.н., в.о. н.с.

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

Декоративні деревні рослини є основою для створення ландшафтних композицій, які забезпечують не лише санітарно-гігієнічну функцію, а й естетичну насолоду для людини. Зважаючи на комплекс стресових чинників

урбанізованого середовища, що ускладнюються ще й глобальними змінами клімату, насамперед підвищенням аридності, актуальним є завдання оцінювання стресостійкості та вибору для озеленення толерантних до посухи рослин, що забезпечуватиме їх декоративність і довговічність, а також сприятиме зменшенню видатків на догляд, особливо на полив (Lanza & Stone, 2016; Nuzhyna et al., 2022). В умовах промислового забруднення, що часто пов'язане із урбанізованим середовищем, посухостійкість деревних рослин знижується, порівняно із умовно чистими територіями (Maksutbekova et al., 2019).

Мета роботи полягала в аналізі та синтезі доступної інформації, зокрема результатів, отриманих в експериментальних і теоретичних дослідженнях щодо посухостійкості деревних рослин, виконаних науковцями у різних країнах світу.

Багато досліджень дотепер базуються на візуальному оцінюванні посухостійкості декоративних деревних рослин, використовуючи нерідко застарілі балові шкали чи модифікуючи їх (Вітенко та ін., 2024; Федько, 2024). Відомі також запропоновані вітчизняними науковцями методики, зокрема уніфікована шкала В. М. Меженського (2007) та шкала Українського інституту експертизи сортів рослин (Києнко та ін., 2017).

Поширеними є дослідження водного режиму листків, для яких вітчизняні науковці використовують переважно ваговий метод та визначають такі показники як вміст води в листках, водоутримна здатність, дефіцит води, а також втрата води листками впродовж певних проміжків часу (Абоїмова & Левон, 2021; Koporcelko et al., 2023). Т. Є. Христова та О. Є. Пюрко (2007) детально розглянули питання щодо дослідження водного статусу рослин вітчизняними фізіологами. Раніше було вивчено питання дослідження посухостійкості рослин у історичному аспекті (Христова, 2006). Закордоном досі широко вживаним методом для опису зв'язків між рослинами та водою є оцінка водного потенціалу за допомогою барокамери (Turner, 1988; Lakso, 2003; Perez-Harguindeguy et al., 2013), однак практична складність техніки та базової теорії завжди була і залишається (Rodriguez-Dominguez et al., 2022), тому такі системи вимірювання для значущих експериментів щодо динаміки водного стану рослин не завжди доступні для повсякденної роботи біологів і селекціонерів. Як основний індикатор стресу для росту та розвитку рослин

часто використовується вміст фотосинтетичних пігментів у листках та показники діяльності фотосинтетичного апарату (Liu et al., 2011; Swoczyna et al., 2022; Venediktova et al., 2024). Для виявлення відмінностей за ступенем ксероморфності різних таксонів та особливостей адаптивних стратегій до посушливих умов вивчаються морфологічні та анатомічні показники листків рослин (El Bey et al., 2024; Yavas et al., 2024).

У нещодавніх наукових дискусіях наголошується, що для отримання цілісного уявлення впливу посухи на рослинний організм, необхідно враховувати показники як надземної, так і підземної частин рослин, а також разом із дослідженням у природних умовах проводити додаткові контрольовані експерименти, що можливо лише для саджанців деревних рослин (Rowland et al., 2023). Такі показники як співвідношення площі листя до заболоні, або розміру коренів до пагонів розглядаються як ключові компоненти стратегій посухостійкості, оскільки вони визначають баланс між потребою у воді, її надходженням та транспортною здатністю (Martínez-Vilalta et al., 2023).

Зрозуміло, що, залежно від генотипу, існують відмінності за морфологічними та анатомічними ознаками, закономірностями біохімічних та інших процесів у організмі рослини, що й пояснює складність, або й неможливість використання універсального критерію для оцінювання посухостійкості. Є спроби оцінювання посухостійкості за непрямими ознаками, зокрема для каштана за вмістом флавоноїдів (Zeng et al., 2024), а гранату – проліну (Karami et al., 2024) тощо. Тому, окрім визначення фенотипових ознак, тривають пошуки генів, які активують або пригнічують метаболічні шляхи у відповідь на стрес від посухи.

Проаналізувавши публікації науковців із різних країн світу за принципами пріоритетності, зокрема новизни та найвищих показників цитування, можемо виділити наступні характерні напрямки у дослідженнях посухостійкості: визначення різних показників та пошук взаємозв'язків між ними для визначення найбільш інформативних (Zhang et al., 2024); порівняння різних показників до та після дії стресового чинника на рослину, або ж за різних режимів зволоження (Lei et al., 2006; Wang et al., 2025); пошук взаємозв'язків між критеріями, що відображують посухостійкість, та показниками росту і розвитку рослин, як наприклад, продуктивність, смертність тощо, чи їх прогнозування (Choat et al., 2012; Konopelko et al., 2023);

визначення показників, що можуть свідчити про адаптивність рослин до посухи чи їх вимогливість до зволоження для з'ясування механізмів екологічної адаптації рослин (Blackman et al., 2010; Liu & Zheng, 2024).

Отже, в умовах всезростаючої урбанізації та глобальних кліматичних змін актуальність дослідження посухостійкості декоративних деревних рослин зростає, однак недостатньо вивченими залишаються механізми адаптації до умов недостатнього зволоження, що може бути подолано завдяки комплексним дослідженням. Такий підхід сприятиме науково обґрунтованому вибору асортименту рослин для озеленення населених місць у майбутньому.

УДК 577.12+581.57

**ЗАКОМІРНОСТІ АКУМУЛЯЦІЇ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У РОСЛИН
CHAENOMELES JAPONICA (THUNB.) LINDL. EX SPACH В УМОВАХ
МІСТА ЧЕРНІГОВА**

Є.П. Кошовець, аспірант кафедри екології, географії та природокористування

О.І. Яковенко, к.б.н., старший викладач кафедри екології, географії та
природокористування

Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка,
м. Чернігів, вул. Гетьмана Полуботка, 53, 14013

Chaenomeles japonica здавна використовувалася як декоративна рослина. На цей час рослина поширена в культурі практично на всіх континентах. Широко застосовується в озелененні. Її плоди і листя мають цінний біохімічний склад, містять значну кількість біологічно активних речовин, що робить їх чудовою сировиною для виробництва функціональних продуктів харчування. Крім того, їх лікарські властивості розширили їх використання у фармацевтичній галузі і в народній медицині [1].

Рослини *Chaenomeles japonica* в Чернігові трапляються як на приватних садових ділянках, так і частково в озелененні селитебних ландшафтів на антропогенних ґрунтах, що містять політанти, які можуть накопичуватися в тканинах цих рослин. Накопичення токсичних речовин у рослинах може опосередковано впливати на здоров'я людини та якість навколишнього середовища.

Важливість питання забруднення середовища важкими металами, проявляється при оцінці їх накопичення у рослинах, впливу на це ґрунтового фактору та виявлення закономірностей міграції важких металів в системі ґрунт – рослина [3].

Важкі метали є необхідним компонентом у метаболізмі рослин, однак у високих концентраціях вони здатні до акумуляції та токсичних впливів [2].

Нами проведено збір для аналізу частин (плодів, листя, стебел) рослин *Chaenomeles japonica* (Thunb.) Lindl. ex Spach і ґрунту з їх місцезростань в різних природних умовах і трансформації території міста Чернігова. Мітеріал було зібрано з п'яти різних частин міста: територія навчально-наукової станції Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка, перехрестя доріг проспект Миру та вул. Коцюбинського, перехрестя доріг проспект Миру та проспект Перемоги, вул. Довженка (район школи №24) і район Олександрівки. Вибрані території є актуальними для дослідження закономірностей перерозподілу та накопичення важких металів у системі «ґрунт-рослина», оскільки вирізняються різними ландшафтними умовами і рівнем техногенного забруднення. Проби досліджено в лабораторії ДУ «Чернігівський обласний центр контролю та профілактики хвороб МОЗ» на вміст важких металів (Pb, Cd, Cu і Zn). Результати досліджень проаналізовано та статистично опрацьовано.

Вміст важких металів у ґрунтах досліджуваних ділянок не перевищував ГДК. Відносно вищі концентрації у ґрунтах констатовано для Zn (5–12 мг/кг) в усіх точках спостереження) і частково для Pb. Рівень Cd і Cu в усіх точках не перевищував 1 мг/кг. Найбільші показники Pb (1–3 мг/кг) встановлено у ґрунтах навчально-наукової станції, що знаходиться в РЛП «Ялівщина» і на перехресті доріг пр. Миру та пр. Перемоги. Для решти точок спостереження показники Pb в ґрунтах були менше 1 мг/кг. Навчально-наукова станція знаходиться в лісовому масиві регіонального ландшафтного парку на північній околиці міста, її територія віддалена від автомобільних доріг, тому підвищений вміст Pb у ґрунтах станції може бути пов'язаний зі значними обстрілами території під час окупації російськими військами міста в 2022 році. Перехрестя ж доріг пр. Миру і пр. Перемоги в Чернігові вирізняється серед інших у місті найбільш інтенсивним рухом автомобілів.

Розподіл важких металів в органах рослин *Chaenomeles japonica* досліджуваних ділянок вирізняється своєрідністю, але і з певними закономірностями. Найбільша концентрація Zn (15–39 мг/кг) була в листі рослин, а найменша (0,3–5 мг/кг) в плодах всіх ділянок. Показники Cu (2–6 мг/кг) були більшими у стеблах і листі ніж у плодах. Концентрація Cd в органах рослин була досить низькою (0–0,12 мг/кг). Вміст Pb в стеблах і листі значно вищий ніж в плодах. Водночас в стеблах Pb не зафіксовано для трьох ділянок (пр. Миру і пр. Перемоги, вул. Довженка і район Олександрівки), а в листі навпаки – в цих трьох ділянках концентрація Pb була 2–3 мг/кг, а на решті ділянок (територія навчально-наукової станції і перехрестя доріг пр. Миру і вул. Коцюбинського) майже відсутній.

Аналіз проведених досліджень демонструє, що найбільша біоаккумуляція виражена у Zn і Cu, тому що ці метали є біогенними елементами. Вищі концентрації Pb характерні для ділянок з інтенсивним рухом автомобілів і також ділянок забруднених внаслідок військової агресії.

Оскільки на надходження важких металів впливає також і тип ґрунту, рН ґрунту, гранулометричний склад, вміст органічних речовин, ємність поглинання катіонів у ґрунті, наявність техногенних джерел забруднення ландшафтів [2], то для об'єктивної оцінки результатів надалі необхідно провести визначення умов територій дослідження і параметрів їх ґрунтів, а також врахувати захисні властивості рослин щодо поглинання важких металів.

Список використаних джерел

1. Клименко С.В., Недвига О.Н. Хеномелес: интродукция, состояние, перспективы культуры. *Интродукция растений*. 1999. № 3–4. С. 125–134.
2. Кураева І.В., Сплодитель А.О. Розподіл важких металів у системі «ґрунт-рослина» в ландшафтах природоохоронних територій. *Геохімія техногенезу*. 2020. 3(31). С.79–89.
3. Чорна В.І., Ворошилова Н.В., Сироватко В.О. Розподіл кадмію в ґрунтах Дніпропетровської області та його акумуляція в продукції рослинництва. *Ukrainian Journal of Ecology*, 2018. 8(1). С. 910–917

АДАПТАЦІЙНІ РЕАКЦІЇ ФІТОЦЕНОТИЧНОГО СКЛАДУ ГАЗОННИХ ТРАВСТОЇВ НА УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЯХ ДНІПРОПЕТРОВЩИНИ

О.В. Кузнецова, к.б.н., доцент кафедри садово-паркового мистецтва та
ландшафтного дизайну

Дніпровський державний аграрно-економічний університет
вул. Сергія Єфремова, 25, м. Дніпро, 49060, Україна

Урбанізація територій впливає на всі складові біогеоценозів, приводить до змін у їх взаємодії, порушує природні зв'язки. Складаються нові рослинні угруповання з можливістю витримувати комплекс стресових факторів та зберігати нормальну життєдіяльність. Їх вивчення є важливим аспектом розуміння сучасної урбофітоценології, використання в міському плануванні для озеленення та покращення екологічного стану територій з високим антропогенним впливом. Завданням дослідників є регулярний контроль та аналіз рослинних компонентів урбанізованих територій для пошуку механізмів збереження стійкості та декоративності. Найбільш поширений тип трав'янистих насаджень в місті є газонні травостої. Вони використовуються для створення зелених зон відпочинку, спортивних майданчиків, розділення транспортних потоків та інш. Відіграють незамінну роль в екологічному, естетичному та соціальному житті міста. Їхнє значення для створення комфортного та здорового міського середовища важко переоцінити.

Нашим завданням було обстежити сучасний стан газонних травостоїв Дніпропетровщини. Обраними територіями стали 28 пробних площ у м. Дніпро та 15 – у м. Кам'янське. Дослідження мало більш інвентаризаційний характер, ніж ретельний екологічний, особливо враховуючи постійні обстріли території. Пробні площі закладались в парках, скверах, на бульварах, вздовж шосейних доріг, на території адміністративних та учбових закладів, в межах житлових районів. Маршрутні описи включали реєстрацію на 100 м² ділянки видового складу рослинності, проективне покриття кожного виду, відсоток зеленіння, опаду, освітленості території, наявність вільної від рослин площі, присутність порослі деревних та кущових форм, експозицію території. За отриманими даними розраховували трапляння, фітоценотичну активність видів, декоративність, поводили ценоморфний аналіз. Назви видів визначали за В. В. Тарасовим та уточнювали за довідником World Checklist of Vascular Plants.

Фітоценотичну активність видів розраховували за раніше апробованою методикою. Декоративність травостоїв визначали на підставі рекомендацій Л. П. Мицика.

Було зареєстровано 90 видів судинних рослин з 26 родин на газонних травостоях м. Дніпро, 55 видів, що відносились до 18 родин, у м. Кам'янське. Високий видовий склад свідчив про заселення інвазивних видів на раніш декоративні газони внаслідок порушення місцезростань та зменшення догляду. Це були представники рудеральних рослин з високою фітоценотичною активністю: *Elytrigia repens* (L.) Nevski $k = 20,4$ у м. Дніпро та $k = 18,8$ у м. Кам'янське; *Polygonum aviculare* L. $k = 16,8$ та $k = 4,6$; *Ambrosia artemisiifolia* L. $k = 12,9$ та $k = 15,5$; *Convolvulus arvensis* L. $k = 12,4$ та $k = 18,8$; *Potentilla argentea* L. $k = 7,0$ та $k = 3,7$; *Erigeron canadensis* L. $k = 5,0$ та $k = 4,9$; *Berteroa incana* (L.) DC $k = 4,1$ та $k = 7,5$. Їх розмноження та поширення насінням, вегетативно та висока здатність адаптуватися до різних типів ґрунтів, кліматичних умов та рівнів освітлення дозволила їм швидко експансію на місця газонних дерноутворювачів, що випадали з травостою. Тим паче, у досліджених фітоценозах площа незайманого ґрунту складала у м. Дніпро 2,5 % – 18,1 %, у м. Кам'янське 9,5 % – 13,9 %. Відсоток у проективному покритті злаків, що повинні складати основу газонного травостою, у м. Дніпро був 14,7 % – 79,5 % та у м. Кам'янське 26,5 % – 77,9 %, тому частка різнотрав'я часто мала панівну позицію. Серед них найбільш активними у проективному покритті (ПП) та за фітоценотичною активністю (к) були представники родин у м. Дніпро / м. Кам'янське: *Asteraceae* з ПП = 12,3 / 15,3 та $k = 3,6 / 5,2$; *Fabaceae* з ПП = 7,3 / 0,94 та $k = 3,9 / 2,2$; *Plantaginaceae* з ПП = 2,7 / 3,4 та $k = 10,1 / 10,0$. Найпоширеніші з них види *Taraxacum officinale* Webb. ex Wigg. зі 100 % траплянням як у м. Дніпро так й у м. Кам'янське, *Trifolium repens* L. з 89,3 % та 100 % відповідно містам, *Convolvulus arvensis* L. 89,3 % та 99,6 %, *Medicago lupulina* L. 85,7% та 99,8%, *Plantago lanceolata* L. 53,5 % та 89,8 %, *Achillea submillefolium* Klok.et Krytska 60,7 % та 80,0 %. З газонних злаків були присутні *Poa angustifolia* L. з 100 % траплянням на територіях обох міст та середнім проективним покриттям (ПП_{сер.}) 31,5% у м. Дніпро та 49,7 % у м. Кам'янське. Його доповнювали хоч і з незначним ПП_{сер.}: *Poa pratensis* L. з – 8,25 % та 2,0 % відповідно по містам, *Lolium perenne* L. – 1,0 % та 3,8 %, *Crepis tectorum* L. – 0,4 % та 0,2 % , але з траплянням від 40 % до 64,3 %.

Як показало дослідження, переважаючий склад різнотрав'я, його показові відсотки трапляння, коефіцієнти фітоценотичної активності та площі займання серед газонних травостоїв свідчать про активну експансію у порівнянні з газоноутворюючими злаками. Спостерігається трансформація декоративних газонів у травостої газонного типу та рудеральні травостої.

Заселення природної адвентивної рослинності на газонах, звичайно, має негативну ознаку з точки зору споглядання підстриженого суцільного зеленого килиму за традиційними визначеннями декоративності. Але з точки зору фіторемедіації та відновлення ґрунтів вони можуть виконувати позитивну роль на урбанізованих територіях, покращуючи якість та родючість ґрунтів бобовими, заселяючи порушені місцезростання, зменшуючи відсоток голої землі та присутність порослі дерев'янистих та кущових видів. Крім того, квітуче різнотрав'я може нести категорію прототипу мавританських газонів, які на сьогодні активно впроваджуються в озеленення територій міських зон та потребують меншого догляду. Тільки в тому, на що потрібно звертати особливу увагу – це розповсюдження карантинних видів, як *Ambrosia artemisiifolia* L. у таких травостоях. Аналіз інших питань за отриманими даними нашого дослідження буде обговорено у наступних публікаціях.

УДК 581.5 + 504.4

АДАПТАЦІЙНІ ПРОЦЕСИ У РОСЛИННОМУ ПОКРИВІ ЗАПЛАВНИХ ОЗЕР ХОРТИЦІ ПІСЛЯ РУЙНУВАННЯ КАХОВСЬКОЇ ГЕС

О. І. Лісовець¹, к.б.н., доцент, **С. Я. Самойленко²**, учениця

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

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

Підрив дамби Каховської ГЕС 06.06.2023 р. є одним з найбільших злочинів російських окупантів в Україні. Руйнування дамби стало одним з найбільших екологічних злочинів, оскільки воно спричинило масштабні зміни в навколишньому середовищі. Після руйнування дамби Каховської ГЕС, великі території піддалися затопленню, що призвело до серйозних змін у водних екосистемах, включаючи порушення структури рослинного покриву, зокрема прибережних і водних угруповань. Для острова Хортиця, який має унікальну

біологічну різноманітність, це питання є особливо важливим, оскільки багато видів рослин і тварин залежить від стабільних гідрологічних умов. Рослинний покрив озер є середовищем для збереження біорізноманіття, оскільки він виконує низку екологічних функцій. Водяні та прибережні рослини впливають на значну роль у фільтрації води, перешкоджають замуленню водою, що сприяє підтримці водного балансу у заповіднику.

Мета дослідження полягає в аналізі змін умов існування і адаптаційних пристосувань прибережно-водного рослинного покриву заплавних озер острова Хортиця після руйнування Каховської ГЕС.

Для досягнення поставленої мети було застосовано комплексний підхід, що включав польові дослідження, аналіз супутникових даних та їхню подальшу обробку. Польові дослідження рослинного покриву проводилися у серпні 2024 року на території колишніх заплавних озер острова Хортиця. Для вивчення рослинного покриву застосовувався метод маршрутного обстеження. Під час обстеження реєструвалися наступні показники: видовий склад рослин, частота зустрічності видів, життєві форми, екологічні групи, особливості адаптацій. Для кожної досліджуваної ділянки фіксувалися екологічні умови, зокрема: вологість ґрунту, наявність або відсутність води, тип субстрату.

Для аналізу динаміки змін водного режиму, рослинного покриву та просторової структури території заплавних озер було використано супутникові знімки Sentinel-1 (радарна зйомка) та Sentinel-2 (оптична зйомка) за серпень 2020 та 2024 років. Знімки були завантажені з платформи EO Browser. Вибір часових рамок обумовлений необхідністю порівняння стану території до та після руйнування Каховської ГЕС.

Результати досліджень свідчать, що при порівнянні знімків 2020 і 2024 років виявлено значні зміни в береговій лінії заплавних озер і річки Дніпро: берегова лінія Дніпра розширилася, русло звузилося, а водна поверхня озер скоротилася приблизно на 90 %. Ці явища обумовлені процесами зневоднення, змінами в екосистемах через зниження рівня води, а також трансформаціями рослинного покриву. Зміни спричинені антропогенним впливом, зокрема руйнуванням Каховської ГЕС, що значно вплинуло на водний баланс і стан території.

Було досліджено адаптацію водних рослин до змін зволоженості. Завдяки механізмам адаптації в умовах змін гідрологічного режиму, викликаних зниженням рівня води, глечики жовті (*Nuphar lutea* (L.) Smith) та водяний горіх

(*Trapa borysthena* VN Vassil.) демонструють здатність адаптуватися шляхом формування наземних форм. У глечиків жовтих спостерігається зменшення розмірів листя, його потовщення та вкорочення черешків. Листя наземних форм росте не горизонтально на водній поверхні, а під нахилом або вертикально, що зменшує випаровування. Водяний горіх потовщує корені для більш ефективного закріплення у ґрунті, формує укорочені міжвузля на стеблі, периферійні листки всихають, проте внутрішні продовжують ріст, розвиток і функціонування.

В таких умовах у цих рослин посилюється розвиток аеренхіми (тканини, що забезпечує доступ повітря до кореневої системи), збільшується кількість механічних тканин, що сприяє витримуванню вітрових навантажень та низької вологості повітря. Розвивається здатність накопичувати осмотично активні речовини для утримання води. Адаптація глечиків жовтих та водяного горіха до змін зволоженості демонструє їх високу екологічну пластичність. Однак без відновлення водного режиму популяції цих видів у довгостроковій перспективі, ймовірно, не зможуть вижити.

Руйнування Каховської дамби та подальша зміна режиму зволоження на острові Хортиця призвели до радикальних змін в екосистемах, зокрема на місці колишніх озер. Ці зміни можна охарактеризувати як процес формування нових екосистем, що перебуває на початковому етапі сукцесії.

На перших етапах сукцесії домінують так звані піонерні види, які характеризуються високою стійкістю до несприятливих умов та здатністю швидко займати вільні території. Флористичний склад рослинного покриву, що аналізується, представлений 66 видами, що належать до 28 родин. Флористична структура характеризується домінуванням родини Айстрових (*Asteraceae*) – 23%, Осокові (*Cyperaceae*) та Злакові (*Poaceae*) налічують по 14 % кожна. Проте найбільше проєктивне покриття спостерігається у представників родини Вербових (*Salicaceae*) – майже 40 %. Суттєвими значеннями характеризується цей показник також у родини Гречкові (*Polygonaceae*), Осокові, Злакові та Айстрові – по 8–10 %.

Таким чином, на місці колишніх озер відбувається формування нових наземних екосистем, що перебувають на початковому етапі сукцесії. Ці екосистеми є нестабільними та динамічними, їхній склад та структура постійно змінюються під впливом різних факторів. Важливо зазначити, що процес формування нових екосистем є складним та багатогранним, і його повне

розуміння потребує подальших досліджень. Моніторинг змін на Хортиці дозволить отримати цінну інформацію про процеси відновлення екосистем після масштабних антропогенних втручань.

УДК 582.32:561.32:504.3

**РЕПРОДУКТИВНА СТРАТЕГІЯ І СТАТЕВА СТРУКТУРА
БАГАТОДОМНОГО МОХУ *ATRICHUM UNDULATUM* (HEDW.) P.
BEAUV. В УМОВАХ АНТРОПОГЕННИХ І КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН
ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ**

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

І.В. Смерек, інженер I категорії

Інститут екології Карпат НАН України

вул. Козельницька, 4, м. Львів, 79026

Життєві ресурси мохів в основному спрямовані на виконання трьох основних функцій: ріст, захист і розмноження (Delph, 1999). У багатьох випадках репродуктивні зусилля конкурують з іншими функціями, спричиняючи зниження швидкості росту та клонального розмноження. Спосіб розмноження мохів (вегетативний, генеративний чи їх поєднання) часто змінюються в онтогенезі під впливом біотичних, абіотичних та генетичними факторів (Chen et al., 2015; Yang, Kim, 2016). Тому важливо вивчати внутрішньовидову мінливість способів розмноження і репродуктивних ознак, таких як статеве вираження і фенотипне співвідношення статей та як екологічні фактори формують ці ключові життєві ознаки. У зв'язку з тим метою дослідження було з'ясувати як впливають мікрокліматичні умови середовища на репродуктивні моделі, співвідношення статей, їх продуктивність у епігейного багатодомного моху *Atrichum undulatum* (Hedw.) P. Beauv.

Об'єктом досліджень був мох *A. undulatum* 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 Страдцівського ліскокомбінату) і Яворівського Національного природного парку (зона стаціонарної рекреації “Верещиця”). З кожного досліджуваного локалітету в 10–15 випадково відібраних дернинах розміром 3×3 см визначали кількість, співвідношення та продуктивність чоловічих і жіночих рослин.

Відсоток пагонів з спорогонами вираховували як частку від кількості жіночих рослин у дернинах. Число проаналізованих мохових дернин у локалітеті змінювалося залежно від їхньої щільності та проективного покриття.

Для домінантного у лісових екосистемах моху *A. undulatum* характерне як статеве, так і клональне розмноження підземними пагонами-ризомами, коли нижня бура частина пагона з макронемою росте плагіотропно у моховій підстилці. Плагіотропні ризомні столони галузяться і формують нові ортотропні рослини моху, на яких часто утворюються спорогони з коробочками.

Весною в дернинах моху переважають пагони, які найчастіше є функціонально дводомними, містять лише жіночі або чоловічі пагони, згодом на одній рослині закладаються дво- й одностатеві (переважно чоловічі гаметангії), причому статеві органи можуть знаходитися в безпосередній близькості на пазушних гілках або бути просторово розділеними між гілками. Спочатку на верхівці молодих пагонів розвиваються чоловічі гаметангії (андроцеї з антеридіями), а згодом утворюються жіночі гаметангії (гінецеї з архегоніями). Лише влітку було виявлено двостатеві гаметангії з близьким розташуванням різностатевих гамет, які частіше траплялися на порушених територіях вирубки, мабуть, як прояв адаптації до обмеженої доступності води (Stark, 1983). На заповідній території протягом весни і літа визначено майже однакове співвідношення одностатевих жіночих і чоловічих пагонів у дернинах моху, проте кількість антеридіїв в гінецеях влітку збільшувалася в 3,4 рази. Восени було встановлено переважання (до 61,5 %) пагонів з жіночими гаметангіями, тоді як чоловічих пагонів було виявлено лише 23,1 % і незначний відсоток (15,4 %) двостатевих пагонів. На території вирубки вже влітку фіксували 45 % жіночих та до 20 % двостатевих рослин, які восени становили більшість (67 %). Одностатевих чоловічих рослин було 33 %, при тому одностатевих жіночих – не виявляли. В дернині в основі двостатевих пагонів визначали по 2–3 чоловічі гілки з антеридіями на різних стадіях розвитку. Очевидно, підвищення інтенсивності освітлення та температурних показників на території вирубки створювали потенціал для достатнього утворення сперматозоїдів за рахунок збільшення кількості чоловічих гаметангіїв, мабуть, через вивільнення ресурсів, що використовуються для захисту від стресу, зокрема завдяки зсуву вуглецевого балансу і/або зміни кругообігу поживних речовин та їх доступності (Bisang et al., 2014).

На території рекреації визначено найменшу кількість рослин *A. undulatum* зі спорофітами, можливо умови природного середовища безпосередньо впливали на статевий прояв моху, створюючи тиск на гени, які контролюють фенологію рослин (Glime, 2007). Окрім того, значна мінливість показників вологості та температури, а також варіації тривалості сухого сезону та фотоперіоду, змінювали фенологію моху і його репродуктивну продуктивність (Maciel-Silva, Válio, 2011). Мохи можуть підтримувати життєздатність популяції в стресових середовищах, виявляючи лише одну зі статей і розмножуючись виключно безстатевим способом. Мабуть, жіночі особини *A. undulatum* можуть клонально поширюватися швидше, ніж чоловічі, що було встановлено за несприятливих умов літа на території рекреації, а саме переважання особин жіночої статі. Протягом року продуктивність жіночих і чоловічих гаметангіїв на ділянках рекреації була низькою та неістотно збільшувалася восени: кількість двостатевих гаметангіїв на одній рослині не перевищувала 10 %, проте відзначали значну кількість одностатевих гаметангіїв, переважно чоловічих (77,5 %).

Отже, у *A. undulatum* статеве розмноження та утворення спорофітів залежать від наявності життєвих ресурсів, достатньої кількості сперматозоїдів та впливу абіотичного стресу. Рослини моху утворювали різноманітність статевих систем і структурних, функціональних і часових варіацій у прояві репродуктивних органів, які розвинулися для посилення контролю над заплідненням та його успіхом, враховуючи їхню залежність від води для розповсюдження чоловічих гамет.

УДК 636.574: 582.32 502.3

РЕАКЦІЯ ДЕРЕВ НА ЗАБРУДНЕННЯ ПОВІТРЯ ВИКИДАМИ ТРАНСПОРТУ У М. ПОЛТАВА

О.В. Орловський, аспірант

Т.В. Дерев'янюк, кандидат біологічних наук, доцент

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

Викиди транспортних засобів негативно впливають на стан міських дерев, проникаючи в листя та накопичуючись у ґрунті. У різних регіонах визначено асортимент дерев, які витримують таке навантаження і ефективно

виконують екологічні функції. Водночас зміна клімату, інвазії чужоземних шкідливих організмів та інші чинники можуть вплинути на вибір дерев у міських насадженнях. Комплексний вплив чинників на стан дерев оцінюють з метою виявлення найбільш стійких видів і ділянок із найбільшим проявом негативної дії. Серед методів фітоіндикації найбільш доступним є застосування морфометричних показників [1].

У 2022–2024 рр. здійснено моніторинг стану дерев у м. Полтава [3]. Обстежені насадження розподіляли на 3 групи залежно від інтенсивності руху транспорту (з урахуванням результатами аналізу вмісту важких металів у ґрунті). На пробних площах визначали вид дерев, їхні діаметр на висоті 1,3 м, категорію санітарного стану, дефоліацію, поширення сухих гілок у кронах [2]. На окремих пробних площах здійснено дендрохронологічний аналіз [4].

Метою цього дослідження є виявлення залежності від інтенсивності руху транспорту деяких морфологічних показників чотирьох видів дерев, – гіркогоштанна звичайного (*Aesculus hippocastanum* L.), липи дрібнолистої (*Tilia cordata* Mill.), клена гостролистого (*Acer platanoides* L.) та берези повислої (*Betula pendula* Roth.)

Для дослідження відбирали на кожній ділянці по 5 дерев кожного з названих видів I класу Крафта діаметром 38–48 см без видимих пошкоджень і уражень. Вимірювання довжини пагонів (по 20 пагонів з дерева), підрахунок кількості листків та їхній відбір для визначення площі здійснювали у третій декаді серпні на висоті 2–2,5 м від ґрунту за однакових умов освітлення з південно-східного боку крони [1]. Загальну площу листків (другого і третього від основи однорічних пагонів) та пошкоджену площу листків визначали методом палеток.

Аналіз результатів свідчить, що на ділянках із помірним і сильним рухом транспорту приріст найбільшою мірою поступався контролю (відсутність руху транспорту) приріст пагонів берези повислої (24,3 та 35,1 %). Зменшення приросту пагонів решти видів дерев на ділянках помірною руху транспорту становило близько 10 %, а на ділянках інтенсивного руху – близько 20 %.

Середня кількість листків на пагоні у разі помірною руху транспорту була меншою, ніж на контролі, від 10 % на березі до 16,7 % на липі. На ділянках із інтенсивним рухом транспорту кількість листків також найбільшою мірою поступалася контролю на липі (на 33,3 %), а найменшою – на березі (на 20 %).

Середня площа листка гіркокаштана найменшою мірою серед усіх видів дерев поступалася контролю на ділянках із помірним та інтенсивним рухом транспорту (на 5,3 та 14,0 % відповідно). Зменшення площі листків берези (на 20,8 %) та липи (на 18,9 %) у порівнянні з контролем на ділянках помірного руху транспорту були більшими, ніж клена (на 12,7 %) та гіркокаштана (на 5,3 %). На ділянках із інтенсивним рухом транспорту площа листків каштана поступалася контролю лише на 14 %, тоді як різниця показника з контролем стосовно клена, берези та липи становила 23,6; 26,2 і 27,3 % відповідно.

Частка пошкодженої площі листка гіркокаштана була значною навіть на контролі (16 %), оскільки всі дерева були заселені каштановим мінером (*Cameraria ohridella* Deschka & Dimic, 1986). Цей показник на листі гіркокаштана був більшим від контролю понад удвічі на ділянках із помірним і інтенсивним рухом транспорту, і відокремити вплив пошкодження мінера та техногенного забруднення було важко. Частка пошкодженої площі листків клена, берези та липи становила на контролі 3,6; 6,8 і 7,2 % відповідно, що було спричинено переважно збудниками плямистості та фітофагами (уколи клопів, гали кліщів). На ділянках із помірним рухом транспорту найбільшу частку пошкодженої площі листя серед цих трьох видів дерев визначено у липи, що пов'язано з формуванням крайових некрозів. На ділянках із високою інтенсивністю руху транспорту частка пошкодженої площі листків липи (53,6 %) була навіть більшою, ніж гіркокаштана (34,4 %). Різниці з контролем становили стосовно липи, гіркокаштана, клена та берези 644,4 %, 115 %, 88,9 % та 58,8 %.

Одержані дані свідчать, що морфологічні показники пагонів і листків липи, гіркокаштана, клена та берези можливо застосовувати для оцінювання рівня техногенного навантаження в населених пунктах. Водночас необхідно брати до уваги інші чинники впливу на ріст і стан цих дерев.

Перелік використаних джерел

1. Бессонова В. П., Чонгова А. С. Морфометричні показники деревних рослин в індикації забруднення довкілля. Екологічні науки: науково-практичний журнал. 2023. Вип. 1(46). С. 102–108.
<https://doi.org/10.32846/2306-9716/2023.eco.1-46.18>

2. Дерев'янка Т. В., Орловський О. В. Моніторинг стану дерев в урбоценозах м. Полтава. Колесніковські читання: матеріали Всеукр. наук.-практ. конф., Харків, 19 листоп. 2024 р. Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2024. С. 37–39. ISBN 978-966-695-613-5
3. Орловський О. В. Різноманіття дендрофлори парків і вулиць Полтави в умовах антропогенного навантаження. Біорізноманіття, екологія та експериментальна біологія. 2024. Т.26 (1). С. 92–102. <https://doi.org/10.34142/2708-5848.2024.26.1.09>.
4. Орловський О. В., Коваль І. М. Дендроіндикація гіркокаштана звичайного в зелених насадженнях м. Полтава. Лісовирощування: історична та інноваційна діяльність у галузі лісового господарства: зб. матер. II Всеукр. наук.-практ. конференції до 205-річчя з дня народження В. Є. фон Граффа, м. Овруч-Малин, 08 листопада 2024 року. Малин: МФК, 2024. С. 122–124.

УДК 582.32:561.32

БРІОФІТНА РОСЛИННІСТЬ ЯК ІНДИКАТОР ДЕГРАДАЦІЇ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ

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

Інститут екології Карпат НАН України

вул. Козельницька, 4, м. Львів, 79026

e-mail: irenerw2022@gmail.com

Одним із чутливих компонентів лісових екосистем є бріофітна рослинність, яка здатна швидко реагувати на зміни мікрокліматичних умов, вологості, освітленості та субстрату. Завдяки чутливості видів, які входять у склад мохових угруповань, їхні тривалі чи нетривалі агломерації можуть бути індикаторами як природних, так і антропогенних змін у середовищі. Встановлено, що зростаюче антропогенне навантаження суттєво впливає на структуру та динаміку бріофітного покриву (Бойко, 2010; Рабик та ін., 2010; Пашкевич, 2024). Актуальність цього дослідження зумовлена необхідністю виявлення ранніх ознак порушень у лісових екосистемах на основі аналізу бріофітних угруповань. Встановлення залежності між рівнем антропогенного

впливу та складом бріофітного покриву дозволить оцінити екологічний стан лісів і розробити науково обґрунтовані заходи для їхнього збереження.

Метою дослідження було встановити відмінності у складі та формуванні бріофітного покриву залежно від рівня антропогенного впливу на лісові екосистеми.

Об'єктами досліджень були види мохоподібних та їхні угруповання у лісових екосистемах зони повного заповідання (ПЗ “Розточчя”, Львівська обл.), ділянок з різним ступенем рекреаційного навантаження (Яворівський НПП), та територій вирубки Страдчівського лісокомбінату. На кожній з ділянок було закладено по 3 дослідні трансекти. У межах трансект описано 10 ділянок площею 25 м². Для визначення проективного покриття видів використано модифіковану шкалу Браун-Бланке (Dierschke, 1994). Класифікаційна схема мохової рослинності згідно з напрацюваннями Р.Маршталлера (2006) та С.Гапон (2018) з урахуванням особливостей території досліджень.

Установлено особливості формування різних типів бріоугруповань у стабільних умовах та за дії природних й антропогенних порушень. Відповідно до аналізу даних описів складено класифікаційну схему бріофітних угруповань. Загалом у складі мохової рослинності виявлено синтаксони, які належать до трьох класів, трьох порядків, чотирьох союзів, двох підсоюзів, шести асоціацій, двох субасоціацій та шести безрангових угруповань. Епігейні угруповання у старовікових лісах, як правило, не мають високих показників проективного покриття, оскільки таким лісам властива добре розвинена підстилка, а місцями – трав'яний покрив. Однак за умов більшого затінення й стабільнішої температури бріофіти утворюють асоціації класів *Cladonio digitatae-Lepidozietea reptantis* та *Hylocomietea splendidis*. До першого класу належить асоціація *Plagiothecietum cavifolii* та безрангові угруповання *Fissidens bryoides* – comm., *Dicranella heteromalla* – comm., *Atrichum undulatum* – comm., до другого – асоціації *Eurhynchietum striati*, *Plagiomnietum undulati*. Сціофітна асоціація *Plagiothecietum cavifolii* формується під пологом лісу за умов помірної вологості. Покриття d.s. *Plagiothecium cavifolium* є середнім (приблизно 50 %), а діагностичних видів класу, порядку, союзу не перевищує 15 %. Угруповання *Dicranella heteromalla* – comm. є сціофітними та приурочені до еродованих ділянок, а також до коренів повалених дерев з шаром ґрунту, угруповання *Fissidens bryoides* – comm. Трапляються у більш затінених умовах на ґрунті,

вільному від опадів. Для кожного з цих безрангових угруповань відзначено найвищі показники постійності (V) та покриття для їхніх діагностичних видів (*Dicranella heteromalla*, *Fissidens bryoides*) та низькі показники постійності для видів вищих синтаксонів, що ймовірно зумовлено незначною площею порушених і вільних від опадів ділянок у старовікових лісах. На ділянках, перехідних від порушеного ґрунту до лісового, але вільного від трав'яного покриву (давні зсуви на схилах, старі мурашники та ін.) виявлені безрангові угруповання *Atrichum undulatum* – comm. У гігромезофітних сціофітних умовах формується асоціація *Eurhynchietum striati* Wiśn. 1930, до складу якої у середньому належить 5 видів. У подібних умовах формується асоціація *Plagiomnietum undulati*, у якій високі показники покриття (26–50 %) та постійності (III) має *Atrichum undulatum*. На ділянках природних порушень зімкнутості деревостану, зокрема, у “вікнах” після падіння дерев, унаслідок зміни умов вологості та освітлення з'являються окремі бріоагрегації космополітних видів, а згодом – утворюються безрангові угруповання класу *Ceratodonto purpurei-Polytrichetea piliferi*: *Ceratodon purpureus* – comm., *Polytrichum piliferum* – comm. На окремих відкритих ділянках вирубки відзначена асоціація ксерофітних низькодернинних багаторічників *Racomitrio-Polytrichetum piliferi*, діагностичний вид якої (*Polytrichum piliferum*) приурочений до сухих освітлених місцевиростань. Асоціація представлена двома світлолюбними угрупованнями (субасоціаціями): *brachythecietosum albicantis* та *ceratodontetosum purpurei*. У бріофітному покриві під пологом насаджень сосни відзначено дернини *Atrichum undulatum*, а домінуючу позицію в угрупованнях переймає *Polytrichum juniperinum*: тут формується асоціація *Polytrichetum juniperini*. На ділянках з сильним і помірним рекреаційним навантаженням бріофіти не утворюють стійкого покриву, натомість утворюються безрангові угруповання, головним чином, класів *Ceratodonto purpurei-Polytrichetea piliferi* та *Cladonio digitatae-Lepidozietea reptantis*: *Ceratodon purpureus* – comm., *Polytrichum piliferum* – comm., *Polytrichum formosum* – comm. *Atrichum undulatum* – comm.

Під впливом антропогенних факторів, зокрема рекреаційного навантаження та вирубки, змінюються умови місцевиростань, відповідно, зникають сталі асоціації бріофітної рослинності. Натомість відзначено утворення бріоагрегацій та безрангових угруповань, у складі яких переважають

евритопні види, спорадично представлені в непорушених лісових екосистемах. Отже, бріофітні угруповання є хорошими індикаторами початку деградаційних процесів у лісових екосистемах, які ще не проявляються на рівні судинних рослин.

УДК 631.543.8:582.685.4(477.41

ГАЗОСТІЙКІСТЬ ТА ДИМОСТІЙКІСТЬ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ

***RIBES* L. ТА *BERBERIS* L. В УМОВАХ М. БІЛА ЦЕРКВА**

В.С. Солошенко, молодший науковий співробітник

Державний дендрологічний парк «Олександрія» НАН України

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

e-mail: miss456@ukr.net

Сучасний стан урбанізованих територій в Україні характеризується забрудненням повітря, що негативно впливає, як на здоров'я людей, так і на стан рослинності загалом. Тому у міському середовищі особливо важливим є використання стійких видів рослин, здатних виконувати захисні, озеленюючі та естетичні функції.

Дослідження газо- та димостійкості представників родів *Ribes* L. та *Berberis* L. мають не лише наукове, а й практичне значення, і можуть бути використані для планування екологічно безпечного, комфортного середовища у м. Біла Церква.

Об'єктами досліджень були 6 таксонів роду *Ribes* та 29 таксонів роду *Berberis*, які культивуються у дендропарку «Олександрія» та у міському озелененні м. Біла Церква Київської області. Для оцінки ступеню пошкодження ми застосували Методичні рекомендації для практичних занять та самостійної роботи з дисципліни «Лісова екологія та типологія», 2019.

Рослини роду *Ribes* мають середню за розмірами листову пластину, покриту восковим нальотом (Дендрофлора України. Дикорослі й культивовані дерева і кущі. Покритонасінні: довідник, 2005). Цей наліт виконує захисну функцію, знижуючи проникнення токсичних речовин у тканини, а середня площа листової поверхні забезпечує інтенсивну газообмінну функцію. Проте, це також сприяє більшому накопиченню шкідливих речовин на поверхні листя.

Гілки та пагони мають густе розгалуження, що сприяє утриманню пилу та сажі, проте, вплив тривалого забруднення може призвести до порушення фізіологічних процесів. За літературними даними у видів роду *Ribes* відзначається висока активність ферментів антиоксидантного захисту, таких як каталаза та пероксидаза, які нейтралізують вільні радикали, що утворюються під впливом забруднювачів (Фармацевтична енциклопедія, 1999).

У рослин роду *Berberis* листя дрібне та вкрите товстою кутикулою, яка обмежує проникнення токсинів у тканини (Дендрофлора України. Дикорослі й культивовані дерева і кущі. Покритонасінні: довідник, 2005). Вони мають високий рівень механічної стійкості до осадження пилу завдяки щільній структурі гілок та листків. Коренева система барбарисів добре розвинена, що сприяє очищенню ґрунту від забруднювачів і підвищує стійкість до токсичних умов урбанізованого середовища. Рослини роду *Berberis* мають високий вміст фітонцидів, що забезпечує їх здатність до хімічної детоксикації повітря. Барбариси демонстрували низький рівень транспірації в забруднених умовах, що зменшувало поглинання токсичних речовин через листя (Фармацевтична енциклопедія, 1999).

За ступенем газостійкості І.С. Мелехова (Методичні рекомендації..., 2019) таксони роду *Ribes* мають 1-2 клас (слабка, дуже слабка). Завдяки своїм антиоксидантним властивостям та здатності акумулювати забруднення на поверхні листя вони є цінними для очищення повітря, проте їх чутливість до тривалої дії токсичних речовин обмежує використання у забруднених районах (магістралі автошляхів, промислові зони).

Таксони роду *Berberis* мають 2-3 клас газостійкості (слабка, середня) і завдяки своїй морфолого-анатомічній газотійкості, демонструють значний потенціал для озеленення урбанізованих територій з різним рівнем забруднення повітря. Представники роду *Berberis* мають вищу адаптивність до техногенного забруднення, порівняно зі смородинами. Завдяки щільній структурі листя, барбариси зберігають фотосинтетичну активність навіть за наявності високих рівнів забруднення, здатні добре регенерувати пошкоджені тканини, що сприяє їх довговічності. Смородини, хоч і мають здатність до очищення повітря, все ж таки є чутливішими до тривалого впливу токсичних газів через накопичення шкідливих речовин на листовій поверхні.

УДК 582.32:561.32:504.3

ВПЛИВ ЗІМКНУТОСТІ ДЕРЕВОСТАНУ ТА ІНТЕНСИВНОСТІ ОСВІТЛЕННЯ НА ЗМІНИ СТРУКТУРИ МОХОВОГО ПОКРИВУ В ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМАХ 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

У лісових екосистемах основним фактором впливу на структуру покриву бріоугруповань є ступінь зімкнутості деревостану, й, відповідно, зміна інтенсивності освітлення та вологості місцевиростань. В антропогенно змінених локалітетах за умови порушення зімкнутості деревостану в моховому ярусі переважають рудеральні або невибагливі зональні види, які утворюють безрангові угруповання. Метою роботи було встановити вплив ступеня зімкнутості деревостану та інтенсивності освітлення на структуру мохового покриву лісових екосистем Українського Розточчя.

Дослідження проводили на дослідних ділянках у лісових екосистемах природного заповідника “Розточчя” та Яворівського національного природного парку, що відрізнялися за водно-температурним режимом та інтенсивністю освітлення. У межах кожної трансекти у гомогенних умовах описано від 5 до 10 ділянок загальною площею до 25 м². На кожній з ділянок визначено видовий склад, частоту трапляння та проективне покриття мохоподібних. Використано модифіковану шкалу проективного покриття видів за Браун-Бланке (Dierschke, 1994). Класифікаційна схема мохової рослинності наведена відповідно до публікацій Р. Маршталлера (2006) та С. Гапон (2018). Інтенсивність освітлення на дослідних ділянках вимірювали люксометром Ю-116.

У результаті проведених досліджень на дослідних ділянках лісових екосистем Українського Розточчя встановлено, що зімкнутість крон дерев у букових квазіпралісах становила 0,8-0,9. У цьому локалітеті в деревному ярусі переважали бук лісовий (*Fagus sylvatica* L.), граб звичайний (*Carpinus betulus* L.), ліщина європейська (*Corylus avellana* L.), клен звичайний (*Acer platanoides* L.). Трав'яний ярус був практично відсутній, поодинокі траплялися папороть чоловіча (*Dryopteris filix-mas* (L.) Schott), спостерігали досить потужну підстилку. Також тут відзначено найбільшу видову різноманітність мохів – 11

видів, приурочених до помірно зволжених місцевиростань, а також найбільше проективне покриття мохів – приблизно 3 м² на 25 м² описової площі ділянки. Типовими сціофітами є *Plagiothecium cavifolium* (Brid.) Z.Iwats. та *P. succulentum* (Wilson) Lindb. Рід *Plagiomnium* представлений чотирма видами: *P. affine* (Blandow ex Funck) T.J.Kop., *P. elatum* (Bruch & Schimp.) T.J.Kop., *P. undulatum* (Hedw.) T.J.Kop. та *P. cuspidatum* (Hedw.) T.J.Kop.. Виявлено також *Eurhynchium angustirete* (Hedw.) T.J.Kop., *E. striatum* (Hedw.) Schimp. і окремі дернини *Brachythecium rutabulum* (Hedw.) Schimp.

На території вирубки (насадження сосни звичайної) в умовах вищої температури та мінливого освітлення (зімкнутість крон становила 0,4-0,7) на узліссі у деревному ярусі переважав молодий підріст граба звичайного (*C. betulus* L.), ожина звичайна (*Rubus caesius* L.), осика звичайна (*Populus tremula* L.), підріст дуба черешчатого (*Quercus robur* L.), ліщина європейська (*C. avellana* L.), сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.), верба козяча (*Salix caprea* L.). Трав'яний ярус представлений куничником наземним (*Calamagrostis epigeios* (L.) Roth), який тут домінує, і злаковими, в основному *Poa pratensis* L. У цьому локалітеті виявлені рудеральні космополітні види, які швидко колонізують відкриті порушені ґрунти: *Funaria hygrometrica* Hedw., *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid., *Pohlia nutans* (Hedw.) Lindb. та типові види сухих освітлених місцевиростань – *Polytrichum piliferum* Hedw., *Polytrichum juniperinum* Hedw. На субстратах із залишками деревини траплялися *Orthodicranum montanum* Hedw., *Platygyrium repens* (Brid.) Schimp. та окремі дернини невибагливих полісубстратних видів – *Brachythecium salebrosum* (Hoffm. ex F.Weber & D.Mohr) Schimp., *Hypnum cupressiforme* Hedw. Загальне проективне покриття мохів було невисоке, 0,5 м² на 25 м² описової площі, види формували мозаїчний різновидовий покрив або одновидові дернини.

В умовах більшого затінення, під сформованим наметом підросту граба звичайного, ліщини європейської та клена звичайного, оселяються лісові види, які у старовікових лісах займають ділянки, вільні від лісової підстилки – *Atrichum undulatum* (Hedw.) P.Beauv., *Amblystegium serpens* (Hedw.) Schimp., *B. salebrosum*, *Oxyrhynchium hians* (Hedw.) Loeske, у місцях з більшою вологістю – *P. affine*. Хоча загальна кількість видів менша, вони утворюють більше проективне покриття – 1,5 м² на 25 м² площі описової ділянки.

На ділянках стаціонарної рекреації, де лісовий покрив становив лише 10-15% і був представлений сосною звичайною, буком звичайним, у підрості

траплялися граб звичайний, ожина європейська і клен звичайний, видове різноманіття мохів становило шість видів. Трав'яний ярус у цих локалітетах був слабо виражений, в основному представлений злаками. Моховий покрив тут формують рудеральні види з широкою екологічною амплітудою – *C. purpureus*, *Ptychostomum imbricatulum* (Müll. Hal.) Holyoak & N. Pedersen з домішкою *Bryum argenteum* Hedw. та невибагливі бокоспорогонні види відкритих місцевиростань – *Brachythecium albicans* (Hedw.) Schimp. і *B. salebrosum*. *Pleurozium schreberi* (Willd. ex Brid.) Mitt., який зазвичай домінує у моховому покриві соснових лісів, може траплятися і на відкритих лучних ділянках. Натомість, у зоні регульованої рекреації, де покрив лісу досягає 70%, переважають лісові види – *Polytrichum formosum* Hedw., *A. undulatum*, *O. hians*, однак траплялися і дернини *P. imbricatulum*. Загальне проективне покриття мохів у цих локалітетах було теж невисоке, до 0,5–1 м² на 25 м² описової площі.

Отже, можна стверджувати, що в антропогенно порушених локалітетах лісових екосистем ступінь зімкнутості деревостану та відповідно зміна інтенсивності освітлення впливають на структуру мохового покриву: за умов низької зімкнутості крон у моховому ярусі переважають рудеральні або невибагливі зональні види, а у місцях із значним покривом лісу домінують сціофітні вологолюбні мохи.

УДК 581.45:504.5

АНАТОМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА *ULMUS PUMILA* L. В УМОВАХ ТЕХНОГЕННОГО ВПЛИВУ ЗАЛІЗНИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

М. ЧЕРНІГОВА

Ю.В. Ступак, аспірант

Кафедра екології, географії та природокористування, Національний університет
«Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка, вул. Гетьмана Полуботка, 53,
Чернігів 14013 Україна

Ulmus pumila L. – інвазійний вид, який є надзвичайно стійким до різних умов навколишнього середовища та активно поширюється схилами залізничних насипів і колій у м. Чернігові. Зростаючи поблизу залізничних шляхів, *U. pumila* зазнає впливу техногенних забруднень, які можуть викликати специфічні зміни в його анатомічній будові та спричинити адаптаційні зміни,

необхідні для його виживання. З огляду на це доцільним є анатомічне дослідження структури листка, черешка та стебла *U. pumila*.

Об'єктом дослідження були рослини *U. pumila*. Для дослідження збиралися зразки з молодих рослин віком 2–3 роки. Збір зразків проводився на двох ділянках. Перші зразки були зібрані в безпосередній близькості до залізничних шляхів, де рослина зазнає найбільшого впливу техногенного забруднення, а саме: вібрації, забруднення повітря та ґрунту. Другі зразки – слугували контролем, оскільки були зібрані у відносно чистих умовах, де відсутнє значне техногенне забруднення, що дає можливість оцінити природний стан анатомічної будови листків, черешків та стебел даного виду.

Для аналізу даних використовували мікроскопічний метод дослідження. За допомогою гострого леза виконували серію тонких зрізів листка, черешка та стебла. З отриманих зрізів обирали найтонший та придатний для вивчення під світловим мікроскопом. В ході дослідження зразки порівнювали з контрольними зразками рослин, які ростуть у відносно чистих умовах. Це дозволило детально дослідити анатомічну будову тканин і виявити можливі зміни, пов'язані з умовами зростання.

Під час мікроскопічного дослідження виявлено, що листкова пластинка *U. pumila* є овальної форми з округлою основою, загостреною верхівкою та з зубчастим розчленуванням краю. Відомо, що будь яке техногенне забруднення в деякій мірі може впливати на структурні елементи листкової пластинки. Так, беручи зразок листка *U. pumila*, який зростає безпосередньо біля залізничних шляхів спостерігається потовщення адаксального та абаксального епідермісу. У губчастій тканині листків рослин відбувається візуальне збільшення розмірів клітин, зменшення об'єму міжклітинників та зменшення товщини губчастої тканини у порівнянні з контролем. Потовщення епідермісу, як відомо, виступає захисним механізмом для рослини при техногенному забрудненні.

Також спостерігається потовщення оболонки епідермісу та добре виражену кутикулу в черешку у порівнянні з контролем. Судинний пучок в черешку U-подібної форми, що відповідає типовій будові для даного виду.

У поперечному розрізі стебла *U. pumila* візуальних змін не спостерігається у порівнянні з контролем. У будові чітко виражені серцевинні промені, покривна тканина, первинна кора, вторинна флоема, вторинна ксилема та серцевина.

Таким чином, у ході проведеного дослідження виявлено, що в анатомічній будові *U. pumila*, представники якого зростають у безпосередній близькості з залізничними шляхами, спостерігаються зміни, які є відповіддю на вплив техногенного забруднення, що включає в себе вібрацію, запиленість та забруднення ґрунту важкими металами.

Аналіз зрізів показав, що рослина формує певні адаптаційні механізми, які дозволяють їй виживати в умовах техногенного забруднення. Одним із таких механізмів є потовщення епідермісу та кутикули, які виконують функцію захисного бар'єру, зменшуючи втрату вологи та захищаючи тканини від проникнення шкідливих речовин. Це дає змогу рослинні краще переносити вплив техногенного забруднення, що в свою чергу свідчить про достатній рівень адаптація даного виду в урбанізованому середовищі.

УДК 630.266 : 630.233 : 630.111

РІСТ ТА СТАН ЗАХИСНИХ ЛІСОВИХ СМУГ В МЕЖАХ МІСТА ХАРКОВА

П. Б. Тарнопільський, с.н.с. відділу лісовідновлення та захисного лісорозведення, **О. М. Тарнопільська**, к.с.г.н., пров. н.с відділу лісівництва та економіки лісового господарства, **М. Г. Румянцев**, к.с.-г.н., завідувач відділу лісовідновлення та захисного лісорозведення
61024, м. Харків, вул. Григорія Сковороди, 86. УкрНДІЛГА

В період розбудови м. Харкова межі міста постійно поширювалися на прилеглі сільськогосподарські угіддя із системами полезахисних лісових смуг (ПЛС), які сьогодні відіграють роль зелених насаджень серед міської забудови. Дослідження росту та стану ПЛС проводилися в межах міста Харкова в мікрорайоні Північна Салтівка – 4, де насадження потерпають від інтенсивного рекреаційного навантаження та довгий час були під обстрілами артилерії рф у 2022 році.

Дослідження проводилися за загальноприйнятими екологічними та лісівничо-таксаційними методиками із використанням космічних знімків та ГІС аналізу. Результати досліджень опрацьовано із застосуванням методів варіаційної статистики.

Полезахисна лісова 2-рядова смуга розташована в межах міста Харкова на вул. Соборності України. Її довжина 394 м. Розташована під азимутом 21,26°

з південного заходу на північний схід. ПЛС створено посівом жолудів дуба звичайного (*Quercus robur* L.) з квадратно-гніздовим розміщенням садивних місць за схемою 5,0×3,0 м. В кожному гнізді було залишено по 5 сіянців дуба. Періодично дерева дуба рясно плодоносять і дещо менше уражаються борошнистою росою в порівнянні із дубовими насадженнями регіону. Загальна збережуваність у гніздах становить 39,0 %. У східному ряду – 32,7 %, західному – 46,0 %. Кількість дерев у перерахунку на 1 га в ПЛС – 1300 шт.·га⁻¹, зокрема східного ряду – 1090 шт.·га⁻¹ та західного – 1533 шт.·га⁻¹. Середні діаметри дерев західних і східних рядів відповідно становлять 35,3 см та 32,3 см, середні висоти – 16,5 м та 17,1 м. За результатами розрахунків, в середньому показник висоти до початку крони за діаметром дерев від 19 до 42 см варіює у межах 5,3–7,5 м, висота – 11,6–17,6 м, протяжність крон – 6,3–10,4 м (від першої скелетної гілки до верхівки). Санітарний стан насадження західного ряду характеризується як ослаблений ($I_c=2,5$), східного – як сильно ослаблений ($I_c=3,0$). Проективне покриття трав'янистих видів є незначним і становить 20–50 %. Зважаючи на високий антропогенний вплив, у живому надґрунтовому покриві домінують рудеральні види (*Linaria vulgaris* Mill., *Berteroa incana* (L.) DC., *Stenactis annua* Nees, *Taraxacum officinale* Webb. ex Wigg., *Fumaria officinalis* L., *Lactuca serriola* Torner., *Euphorbia peplus* L., *Erigeron canadensis* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Ambrosia artemisiifolia* L., *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.; зрідка трапляються також пратанти (*Plantago major* L., *Achillea submillefolium* Klok., *Trifolium pratense* L.), а також степанти (*Plantago lanceolata* L.) і сільванти (*Poa nemoralis* L.).

Обстежено цілісний фрагмент полезахисного лінійного лісового насадження із 12 рядів завдовжки 158 метрів вздовж вулиці Метробудівників з північного заходу на південний схід (азимут 120,42°). Загальна довжина лісосмуги – 940 м. Протиерозійна лісосмуга з початковим розміщенням садивних місць 2,0×0,7 м із рядковим розміщенням та зміщенням деревних порід в ряду складається із дуба звичайного, клена гостролистого (*Acer platanoides* L.), береста (*Ulmus minor* Mill.), липи дрібнолистої (*Tilia cordata* Mill.), ясена звичайного (*Fraxinus excelsior* L.), груші звичайної (*Pyrus communis* L.) та клена ясенелистого (*Acer negundo* L.). Збережуваність за рядами змінюється в межах від 1,9 до 15,9 %. Найкраща збережуваність дерев виявлена в 2-х крайніх рядах лісосмуги (10,0–15,9 %). Середня збережуваність становить 8,2 %. Найкращим санітарним станом відзначається клен гостролистий, який

оцінюється як ослаблений ($I_c=2,0$). Стан дуба звичайного характеризується як сильно ослаблений ($I_c=2,7$), береста – всихаючий ($I_c=3,4$), липи дрібнолистої – сильно ослаблений ($I_c=3,0$), ясена зеленого і клена ясенелистого – всихаючий ($I_c=4,0$). Загалом за індексом санітарного стану полезахисна лісосмуга являє собою сильно ослаблений деревостан. Вищою є збережуваність у рядах дуба звичайного – від 9,8 до 15,9 %. Порівняно кращий санітарний стан у клена гостролистого обумовлений ймовірно його молодшим віком і природним походженням.

Кращим ростом за діаметром та висотою відзначається дуб звичайний ($D_{1,3}=45,5$ см, $H=20,5$ м). Менші таксаційні показники у липи дрібнолистої ($D_{1,3}=33,5$ см, $H=13,3$ м), клена гостролистого ($D_{1,3}=29,5$ см, $H=14,0$ м) і береста ($D_{1,3}=20,2$ см, $H=12,2$ м).

Проективне покриття живого надґрунтового покриву варіює у межах 30–60 %. Унаслідок значного антропогенного навантаження у трав'яному покриві переважають рудеральні види (*Euphorbia peplus* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Berteroa incana* (L.) DC., *Stenactis annua* Nees, *Taraxacum officinale* Webb. ex Wigg., *Fumaria officinalis* L., *Lactuca serriola* Torner., *Erigeron canadensis* L., *Ambrosia artemisiifolia* L., *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik., *Potentilla argentea* L., *Stachys annua* (L.) L., *Artemisia vulgaris* L., *Polygonum aviculare* L., *Atriplex patula* L., трапляються також пратанти, зокрема, *Arrhenatherum elatius* (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, *Plantago major* L., *Achillea submillefolium* Klok., *Trifolium pratense* L., *Trifolium dubium* Sibth., *Tanacetum vulgare* L., *Melilotus albus* Medik., *Melilotus officinalis* (L.) Pall.. Серед сільвантів виявлено поодинокі особини *Poa nemoralis* L. та *Hieracium umbellatum* L.

В період обстрілів лісосмуги частково були пошкоджені внаслідок вибухів та пожеж. Вибухами та осколками у дворядковій дубовій ПЛС пошкоджено 17 % дерев, у 12-рядковій – 48 %. Сильно пошкоджені дерева було видалено. Площа рубок становила близько 200 м². У частки пошкоджених дерев, які не вилучалися із насадження, спостерігається відшарування кори. У місцях пошкодження осколками заростання відбувається повільно і не утворюються водянисті пагони, які з'являються при звичайних механічних пошкодженнях. Процеси всихання відбуваються інтенсивніше в порівнянні із дворядковою дубовою ПЛС, що негативно впливає на загальний санітарний стан насадження та його функціонування. Загалом досліджувані насадження продовжують виконувати озеленувальну, захисну та рекреаційну функції.

**ЕКОЛОГІЧНА ПЛАСТИЧНІСТЬ *AMBROSIA ARTEMISIIFOLIA* L. ТА ЇЇ
ВПЛИВ НА ТРАНСФОРМАЦІЮ УРБОЕКОСИСТЕМ М. ДНІПРА**

В. Г. Уджмаджурідзе, аспірант, **О. І. Лісовець**, кандидат біологічних наук,
доцент

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, проспект Науки,
72, Дніпро, Дніпропетровська область, Україна

Ambrosia artemisiifolia L., один із найпоширеніших інвазійних видів України, характеризується винятковою екологічною пластичністю, яка забезпечує її адаптацію та стабільне закріплення в урбоекосистемах різних типів. Її здатність до алелопатичної активності, висока конкурентоспроможність та ефективне освоєння територій із підвищеним антропогенним впливом призводять до істотного трансформування локальних екосистем. Цей вид пригнічує аборигенні рослини, змінюючи склад і динаміку фітоценозів, що впливає як на стабільність екосистем, так і на їхні трофічні зв'язки. Додатковим негативним чинником є висока алергенність пилку амброзії, що стає значним соціальним і медичним викликом в умовах урбанізації.

Об'єктом дослідження стали рослинні угруповання в межах урбанізованих територій міста Дніпра на лівому березі ріки, де *A. artemisiifolia* виступає компонентом фітоценозу.

Методологічна база включала геоботанічні обстеження із застосуванням стандартних описів, просторовий аналіз ареалів із використанням сучасних GIS-технологій та статистичну обробку даних.

Дослідження показали, що серед 685 обстежених майданчиків рослинні угруповання з амброзією включали 300 видів із 71 родини, тоді як у фітоценозах без її присутності було зафіксовано 274 види з 64 родин.

Частка інвазійних видів склала 37,3 % від усієї флори, при цьому 70 % із них становили неофіти, переважно з первинним ареалом у Північній Америці. Такі види, як *Erigeron annuus* (62,5 %), *Elytrigia repens* (53,7 %) та *Chenopodium album* (49,6 %), домінують у фітоценозах із присутністю амброзії, тоді як *Polygonum aviculare* (57,6 %) та *Poa angustifolia* (34,1 %) були більш характерними для угруповань без неї.

Порівняльний аналіз показав, що в угрупованнях із присутністю *Ambrosia artemisiifolia* середня кількість видів становила $16,64 \pm 0,59$, тоді як у фітоценозах без цього виду – лише $11,16 \pm 0,48$.

Підвищена кількість видів пов'язана із синантропними рослинами, які адаптуються до умов, створених інвазією. Проте таке збільшення різноманіття свідчить про екологічний дисбаланс, що може призвести до домінування амброзії та трансформації природних угруповань.

Амброзія створює специфічні умови для розвитку інших інвазійних видів, сприяючи зміні біоекологічної структури фітоценозів. Її присутність супроводжується зниженням покриття конкурентних видів, що може вказувати на її алелопатичну активність.

Дослідження також виявило, що урбанізовані території з високим рівнем антропогенного впливу, включаючи будівельні майданчики, узбіччя доріг та занедбані ділянки, створюють сприятливі умови для поширення амброзії завдяки зміні мікрокліматичних умов та ущільненню ґрунту.

Загалом, *Ambrosia artemisiifolia* L. є надзвичайно важливим індикатором змін в урбоекосистемах, що відображають антропогенні впливи та порушення природних середовищ. Для ефективного контролю її поширення необхідно застосовувати інтегровані стратегії управління, які включають моніторинг популяцій, біологічний контроль та заходи зі стабілізації екосистем. Подальші дослідження мають включати аналіз довготривалих впливів цього виду на урбанізовані екосистеми, а також розробку інноваційних методів його регуляції.

УДК582.641.6:630.1+582.475.4(477)

ОСОБЛИВОСТІ ПОШИРЕННЯ ОМЕЛИ В ЛІСАХ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ

І.М. Усцький, к.с-г.н., с.н.с., І.В. Жадан, с.н.с.

Український науково-дослідний інститут лісового господарства та
агролісомеліорації ім. Г.М. Висоцького

Харків, 61024, м. Харків, вул. Григорія Сковороди 86

В останні два-три десятиліття в зелених насадженнях міст України, в захисних смугах вздовж доріг і навіть у садах спостерігається масове заселення дерев омелою білою (*Viscum album* L.). Проте ще в кінці XVI століття вона була

звичайним явищем в лісах України – в ті часи омелою лікувались, годували худобу та з її допомогою ловили дрібних птахів [4]. Основними переносниками насіння омели, є дрозди-омелюхи (*Turdus viscivorus*) та омелюхи (*Bombycilla garrulus*) [1]. В Україні дрозди, як і омелюхи лише відкочовують у більш південні райони в залежності від запасу кормів та погодних умов. В зв'язку з розвитком промисловості, ростом міст, та скороченням площ лісів, поступово мінялись і шляхи міграції птахів. Звичайні лісові птахи з часом стали заселяти міста. Так, за даним орнітологів, до 93 % усіх зафіксованих зустрічей з мігруючими омелюхами випадає на міста і села, причому найбільшу кількість цих птахів вміщають великі міста [3]. Тут вони поводяться як природжені урбаністи – не бояться вуличного шуму, сидять на антенах та дротах і їх не турбує присутність людей. Ліси, як не дивно, від омели практично очистились, і ще в 80-х роках минулого століття про омелу як про рослину-паразита, що завдає шкоди деревам, свідчень не було. Аналіз баз даних моніторингу стану лісів України започаткованого в УкрНДІЛГА з 1994 р, свідчить що вже наприкінці 90-х років працівниками лісового господарства Рівненської та Волинської областей була відмічена масова поява омели білої в насадженнях берези повислої, що зростала на осушених в 70-х роках територіях, а станом на 2021р за даними інтернет-версії цього моніторингу – порталу «Моніторинг патологій лісу» [5] площа лісів в Україні заселених омелою досягла вже 3,5 тис га. В наступні роки площі таких деревостанів зменшились: 2022р – 2,5 тис.га, 2023р – 0,4 тис.га та 2024р – 0,9 тис.га. В останні роки в соснових насадженнях відмічається масова поява омели австрійської (*Viscum album*ssp. *Austriacum* (Wiesb.)Vollm.), яка вважається підвидом омели білої [6], і є причиною проведення санітарних рубок, так як заселені цим видом омели сосни є джерелом подальшого її розселення, втрачають приріст і можуть всихати.

Результати узагальнення даних стану лісів України свідчать, що в останні роки найбільші масштаби поширення омели відмічені в соснових деревостанах Черкаської області від 86 % всіх площ лісів України заселених омелою станом на 2021-22 рр., до 33 % станом на 2023р та 56 % станом на 2024 р. Динаміка площ соснових деревостанів заселених омелою в сучасний період залежить від обсягів вибіркового санітарного рубок, критерієм яких є стан дерев заселених омелою [7]. Власне в Черкаській області омела виявлена в основному в стиглих і перестійних насадженнях, хоча не рідко спостерігається і в середньовікових сосняках. На піку її поширення, станом на 2021 р близько 43 %

соснових насаджень заселених омелою мали повноту 0,3–0,6 середній вік яких складав 103 роки, 52 % цих деревостанів мали повноту 0,7–0,8 з середнім віком 74 роки, а високоповнотні деревостани (0,9-1,0) заселені омелою з середнім віком 72 роки відмічені на площі 127 га. Соснові насадження, заселені омелою зосереджені в основному в лісопарковій частині зеленних зон, зокрема м. Черкаси. Вони розріджені, з нерівномірною повнотою, підлісок густий з перевагою черемухи, горобини, бузини та ліщини. Підріст – акація біла, дуб звичайний, берест. Сосновий підріст поодинокий. На сосні омела заселяє тонкі ще вкриті грубою корою пагони і з часом утворює на них спочатку потовщення, а потім і вузлуваті нарости. Гаусторії омели, можливо, уникають смоляних ходів і обходять засмолену заболоні, що і приводе до утворення наростів. Поступове розрідження перестійних та стиглих соснових деревостанів в багатих суборевих та сугрудкових умовах сприяє розростанню суцільного різноманітного листяного підліску, який є складовою міграційних маршрутів дроздів та омелюхів, які зосереджені на правому березі р. Дніпра [2]. Розріджені сосни мітяться птахами омелою, білі ягідки якої є їх основним кормом зимою. Загалом поява омели в соснових насадженнях Черкащини свідчить з одного боку про покращення екології в зв'язку із закриттям хімічних заводів в Черкасах, а з іншої про поступову деградацію соснових насаджень в багатих умовах правого берега Дніпра та їх поступову заміну на листяні.

Перелік використаних джерел

1. Воїтвенський М.А. Птахи. К., “Радянська школа”, 1984. 303 с.
2. Ілюха О.В. Просторові та кількісні закономірності міграції птахів у регіоні Кременчуцького водосховища в світлий період доби. Вісник Черкаського університету. Серія : Біологічні науки. 2014. Вип. 36. С. 27-34.-Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/VchuB_2014_36_6
3. Квям Н.П., Кукса Ю.В. Свиристель на Сумщині [Текст] / Н.П.Квям, Ю.В. Кукса // Матеріали 1-ї конференції молодих орнітологів України (Луцьк, 4-6 березня 1994 р.). Чернівці, 1994. С. 58–60.
4. Кльонович Себастьян Фабіан. Роксоланія : пер. з латини М. Білика, за вид. 1580 р. К., “Дніпро”, 1987. С. 40–42.
6. Моніторинг патологій лісу. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://urifmfp.org.ua/>

7. Орлов О. О., Жуковський О. В., Бородавка В. О., Бородавка О. Б., Шевчук В. В., Матейчик В. І., & Арват Л. С. Омела соснова (*Viscum album ssp. austriacum* (Wiesb.) Vollm.) у соснових лісах України: сучасний стан проблеми. Лісівництво та лісомеліорація. 2023. (142), 124–135. <https://doi.org/10.33220/1026-3365.142.2023.124>
8. Санітарні правила в лісах України. К.: Міністерство лісового господарства України, 1995, зі змінами: постанова КМУ від 07.08.2013 р. N 748, від 23.03.2016 р. N 213, від 26.10.2016 р. N 756 – 11 с.

УДК 581.45:582.475.2(477.63)

БІОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ ХВОЇ ТА ПАГОНІВ *PICEA ABIES* (L.) KARST. В УМОВАХ М. КРИВИЙ РІГ

Е. Р. Федорчак, к.б.н., м.н.с. відділу оптимізації техногенних ландшафтів
Криворізький ботанічний сад Національної академії наук України,
м. Кривий Ріг, вул. Ботанічна, 50

Розвиток великих міст, призводить до формування своєрідного урбанізованого довкілля з комплексом факторів, що негативно впливають на життєвість рослин, особливо хвойних дерев. Вплив на живі організми відбувається через різні види забруднення атмосферного, водного та ґрунтового середовища. Дія несприятливих чинників зумовлює пошкодження асиміляційного апарату, зменшення довжини хвої та приросту бічних пагонів, передчасне її опадання, зниження стійкості до шкідників і хвороб і, загалом, до зменшення тривалості життя міських хвойних насаджень. На основі біометричних реакцій асиміляційного апарату в урбаністичних екосистемах великих міст можна дати діагностичний прогноз щодо адаптації деревних рослин та індикації стану довкілля.

Мета роботи – визначити варіативність біометричних показників хвої та пагонів дерев *Picea abies* (L.) Karst. в насадженнях м. Кривий Ріг в залежності від техногенного навантаження.

Матеріалом для досліджень слугувала дворічна хвоя та пагони другого порядку рослин *P. abies* 30–40-річного віку. Основні 3 дослідні насадження знаходились в Тернівському районі м. Кривий Ріг. Це насадження, що зазнають гострого впливу викидів промислового підприємства, знаходяться біля ПрАТ

«Північного гірничо-збагачувального комбінату»; насадження із помірним рівнем забруднення: по вул. Черкасова та із низьким рівнем забруднення, що зростають у насадженнях Криворізького ботанічного саду (контроль).

Зразки хвої відбирали по 100 шт. з дерев *P. abies* на висоті 2 м від земної поверхні з кожної із трьох ділянок, а також вимірювали довжину пагонів другого порядку незрізаючи їх. Ширину визначали на зрізах в центральній частині хвоїнки під мікроскопом БІОМЕД–4 бінокляр за збільшення 4×7. Зрізи робили з використанням ручного мікротома МС–2. Статистичні відмінності визначали за допомогою t-критерію Стьюдента.

Вивчаючи біометричні показники хвої *P. abies*, ми виявили міцну кореляцію цих показників з відстанню до джерела забруднення: для довжини хвої – 0,88; для її ширини – 0,99. Середня довжина хвої у *P. abies* за умов високого та помірного рівнів забруднення нижча на 27,2 і 10,1 %, а ширина – на 11,1 і 8,5 % порівняно з хвоєю рослин із насаджень контролю. Очевидно, це є наслідком негативного хронічного впливу на рослини техногенних викидів.

За надмірної дії аерополутантів довжина пагону у *P. abies* зменшувалась у 1,5 рази порівняно з контролем. Поступове зменшення даного параметру призводить до зниження декоративності у цих дерев.

Відмічено, що у рослин *P. abies* за високого рівня забруднення кількість голок на пагоні другого порядку на 34,2 % є більшою порівняно з насадженнями контролю. В умовах помірного забруднення цей показник збільшувався на 11,1 % відповідно. Тобто, з підвищенням техногенного впливу зростає і число хвоїнок на пагонах, що можна пояснити адаптивною реакцією рослин на стрес.

Отже, вивчення біометричних характеристик хвої та пагонів рослин *P. abies* показало, чутливість їх асиміляційного апарату до дії аеротехногенного забруднення. А саме в техногенних умовах зростання відмічено пригнічення росту хвоїнок та пагонів, що проявляється у зменшенні їх довжини та ширини хвої порівняно з насадженнями контролю. Суттєве підвищення кількості хвоїнок на пагоні другого порядку у *P. abies* за надмірної дії аерополутантів можна віднести до адаптивних механізмів рослин на стрес. Проведені дослідження свідчать про середню стійкість біометричних показників асиміляційного апарату за високого рівня промислових викидів та помірного впливу вихлопних газів автотранспорту.

**РІД *COTONEASTER* MEDIK. У ФІТОРЕКУЛЬТИВАЦІЇ
ПОСТМАЙНІНГОВИХ ЛАНДШАФТІВ**

С. І. Шкута, провідний інженер відділу оптимізації техногенних
ландшафтів,

Криворізький ботанічний сад Національної академії наук України,
вул. Ботанічна, 50, м. Кривий Ріг, 50089

Промислово-виробничою діяльністю людини в Україні порушується значна площа продуктивних земель, що спричинює появу нових техногенно порушених ландшафтів. На їх місці після завершення видобування чи збагачення корисних копалин виникають постмайнінгові ландшафти, які негативно впливають на довкілля (Іванов, Остапюк, 2023). Фітомеліоративну роль у таких ландшафтах виконує рослинний покрив, а найбільш стійкими та витривалими в несприятливих умовах зростання виступають види-інтродуценти, що найчастіше використовуються у процесі рекультивації (Белик, 2023).

До складу рослин, що мають фітомеліоративні властивості, належить низка видів з роду кизильник (*Cotoneaster Medik.*).

Так, на териконах вугільних шахт Донбасу в екстремальних умовах зростання перспективними виявилися кизильники з мичкуватою кореневою системою (*C. divaricatus* Rehder & E.H. Wilson, *C. lucidus* Schlecht., *C. zabelii* S.K. Schneid. та стрижнево-мичкуватою (*C. ascendens* Flinck et B. Hylmö, *C. dielsianus* E.Pritz. ex Diels., *C. horizontalis* Decne., *C. obscurus* Rehder & E.H. Wilson. Окрім того, для висадки на териконах шахт цього регіону рекомендовані *C. glomerulatus* W.W. Smith, *C. harrysmithii* Kük., *C. melanocarpus* Fisch. ex Blytt, *C. moupinensis* Franch., *C. neo-popovii* Czerep., *C. splendens* Flinck et B. Hylmö (Гревцова, Казанська, 1997).

Вдалим наслідком фіторекультиваційних експериментів у Криворізькому залізорудному басейні є створення насадження *C. lucidus* на автомобільному відвалі Першотравневого кар'єру Північного гірничо-збагачувального комбінату. На момент 2018 року тут зафіксовано 78 старих кущів, вік яких перевищує 40 років. Статистичні розрахунки засвідчують, що висота кущів становить $1,99 \pm 0,03$ м, площа проекції крони – $2,94 \pm 0,23$ м, число живих пагонів у кущі – $21,76 \pm 1,07$ шт, сухих пагонів – $1,4 \pm 0,25$ шт.

Рослини щорічно плодоносять. Спостерігається вселення самосіву *C. lucidus* в розріджені насадження *Pinus pallasiana* D. Don. та *Ulmus minor* Mill., де вони починають формувати чагарниковий ярус. Вважається, що наявність самосіву у популяціях рослин, як результату генеративного розмноження, однією з найпевніших ознак успішного завершення акліматизації та високої ймовірності дичавіння іншорайонних видів (Абдулоєва, Карпенко, 2012).

Виявлено близько сотні молодих кущів *C. lucidus*, які вступили в генеративну фазу, у міжряддях та на відстані до 200 м від насадження. Скупчення самосіву перших років життя спостерігається у смузі завширшки 1–1,5 м по периметру крон дорослих рослин. Велика кількість самосіву, який у наземному покриві місцями утворює «латки» із проективним покриттям до 70 %, забезпечує здатність інтродукційної популяції до самопідтримання.

Під час візуального обстеження кущів не було виявлено помітних пошкоджень, спричинених посухами та несприятливими зимовими погодними умовами. Не встановлено також ознак ураження шкідниками та хворобами.

Як зазначалося нами раніше, ценоструктури, сформовані переважно з кущів, мають в умовах екологічної невідповідності середовища кращу здатність до самопідтримання, аніж деревостани (Красова, Шкута, Павленко, 2022). Тож насінневий матеріал з колекції роду *Cotoneaster* Криворізького ботанічного саду Національної академії наук України, яка представлена 38 видами, 1 різновидом та 6 культиварами (Бойко, Юхименко, Данильчук, 2024), доцільно ширше використовувати в оптимізації постмайнінгових територій Криворіжжя.

УДК 582.32:561.32:504.3

ВМІСТ БІОГЕННИХ ЕЛЕМЕНТІВ У ДЕРНИНАХ ДОМІНАНТНИХ МОХІВ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ УКРАЇНСЬКОГО РОЗТОЧЧЯ

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

Інститут екології Карпат НАН України

вул. Козельницька, 4, м. Львів, 79026

e-mail: shcherbachenko.oksana@gmail.com

До чинників, що впливають на поглинання макро- та мікроелементів рослинами і визначають їх елементний хімічний склад, належать внутрішні (фізіологічні) – видові особливості рослин, стадії розвитку рослини та її окремих частин тощо, та зовнішні (екологічні) – тип ґрунту, ґрунтотворні

породи, кліматичні та погодні умови (температура повітря і ґрунту, атмосферні опади тощо) (Козловський, 2008). За основними потребами щодо поживних речовин бріофіти мало чим відрізняються від судинних рослин, проте для них властиві інші способи їх поглинання. Мохоподібні, як безсудинні рослини, поглинають воду і мінеральні речовини всією поверхнею гаметофіту не лише з повітря та опадів, а й з ґрунту, що сприяє їх успішному заселенню у місцях з обмеженим живленням, але разом з тим вони здатні нагромаджувати хімічні елементи у підвищених концентраціях. Такі особливості мохоподібних використовують для індикації стану природного середовища та контролю його забруднення (Кияк, 2005; Машталер, 2007; Щербаченко, 2010; Лобачевська та ін, 2013; Reimann et al., 2001; Onianwa, 2001; Bates, 2009).

Бріофітам як невід’ємній складовій багатьох екосистем, властива важлива роль в активному збагаченні субстратів поживними речовинами, що має ключове значення як для локальних, так і глобальних біогеохімічних циклів (Proctor, 2000; Turetsky, 2003; Glime, 2017). Вони є важливими у покращенні водно-температурного режиму, рН ґрунтового розчину, акумуляції та збереженні поживних речовин едафотопу, незважаючи на їх невелику, порівняно з судинними рослинами, біомасу. Встановлено, що в бореальних екосистемах, де поживні речовини є лімітованими, бріофітний покрив може слугувати резервуаром Фосфору, Нітрогену, Магнію, Кальцію та брати участь у їхньому біогеохімічному кругообігу, збільшенні шару підстилки, поліпшенні мікроклімату та накопиченні біомаси, а порушення цілісності мохового покриву може призвести до дисбалансу в екосистемах (Mooneyhan McClelland, 2011; Turetsky ..., 2012). На сьогодні ступінь вивченості елементного складу рослин залежно від екологічних і фізіологічних факторів є недостатнім. Залишаються актуальними такі дослідження для рослин, що поширені у лісових екосистемах, зокрема в Українського Розточчя.

Проналізовано вміст макро- (Ca, Na, K, Fe, Mg) та мікроелементів (Cu, Zn, Ni, Mn, Li) у дернинах доміантних епігейних видів мохів лісових екосистем *Polytrichum formosum* і *Atrichum undulatum* та ґрунту під ними у лісових екосистемах ПЗ “Розточчя” та Яворівського Національного природного парку.

Виявлено, що вміст біогенних елементів у ґрунтах без рослин у цих екотопах був не високим, тоді як відзначено істотне зростання їх кількості у дернинах мохів та ґрунту під ними. Зокрема, виявлено, що у незадернованому субстраті кількість К була найменшою, порівняно з усіма іншими

проаналізованими зразками і становила 122, 149 і 151 мкг/г, тоді як під дернинами і у дернинах *Polytrichum formosum* – 4558, 5367 і 6592 мкг/г; у *Atrichum undulatum* – 3970, 5443 і 5984 мкг/г відповідно. Вміст Ca і Mg у верхньому шарі ґрунту дослідних ділянок становив <50 і <10 мкг/г. В дернинах мохів виявлено значну варіабельність вмісту цих елементів (3387, 3930, 5865 мкг/г). Високий вміст біогенних елементів під моховим покривом вказує на вплив бріофітів на обмінні процеси в субстратах.

Вміст біогенних елементів у дернинах мохів та субстраті залежав від видових особливостей рослин і екологічних умов лісових екосистем. Так, мікрокліматичні умови на дослідних ділянках у зоні повного заповідання на території природного заповідника “Розточчя” ділянка старовікових букових лісів Верещицького лісництва (інтенсивність освітлення – 1-3 тис. лк, вологість повітря 79%, t субстрату 20 °С, t повітря 27°С, були відмінними, ніж на території вирубки (інтенсивність освітлення 15 тис. лк, вологість повітря 71%, t субстрату + 19 °С, t повітря 29°С) і в рекреаційній зоні (інтенсивність освітлення 20–25 тис. лк, вологість повітря 71%, t субстрату + 19 °С, t повітря 28°С). Вміст вологи у верхніх шарах ґрунту на дослідних ділянках у старовікових букових лісах був вищим в 1,1 і 1,2 рази, порівняно з вологозабезпеченістю на ділянках вирубки (насадження сосни) та в рекреаційній зоні.

Встановлено пряму кореляцію між оводненістю гаметофіту домінантних епігейних видів мохів *Polytrichum formosum* та *Atrichum undulatum* і вологістю повітря ($r=0,59$ і $r=0,64$). Отже, мікрокліматичні умови верхнього шару ґрунту у старовікових лісах були стабільнішими, порівняно з ділянками з антропогенним навантаженням, що залежало від проективного покриття і біомаси, а відтак розвитку бріофітного покриву.

Отже, мохи ефективно поглинають біогенні елементи і здатні нагромаджувати їх у тканинах в кількостях, що значно перевищують їхній вміст у навколишньому середовищі. Незважаючи на відносно малу частку їх біомаси, порівняно з судинними рослинами, бріофіти відіграють важливу роль у колообігу біогенних елементів в екосистемі. Різниця в накопиченні макро- та мікроелементів у дернинах мохів залежала від мікрокліматичних умов місцевиростань, а також від видових особливостей мохів, зокрема проективного покриття і біомаси. Мохи, акумулюючи біогенні мінеральні елементи в тканинах, сприяють їхньому нагромадженню в субстратах під дернинами.

РІДКІСНІ ВИДИ ТРАВ'ЯНИХ РОСЛИН СТЕПОВИХ СХИЛІВ БАЛКИ ШИРОКА (ОСТРІВ ХОРТИЦЯ)

С. О. Яковлєва-Носарь, канд. біол. наук, доцент
Хортицька національна академія, м. Запоріжжя

Байрачні ліси Запорізької області, що віднесені до південного варіанта байраків порожистої частини Дніпра, виконують низку важливих екосистемних функцій, на їх території концентрується істотна кількість видів різної фітоценотичної приналежності, серед них багато гарноквітучих і рідкісних рослин, що мають певний охоронний статус. Разом із тим, байраки острова Хортиця, котрі є ареною рекреаційної діяльності містян і туристів, піддаються істотному антропогенному навантаженню [1, 2]. З огляду на це, важливо проводити регулярний моніторинг за станом їх рослинності для збереження біорізноманіття. Мета даної роботи – встановлення таксономічного складу трав'яної рослинності балки Широка та виявлення рослин, що внесені до охоронних списків.

Дослідження проводилися на остепнених ділянках балки Широка, яка розташована у північно-західній частині острова Хортиця (підзона різнотравно-типчачково-ковилового степу). При обстеженні використовували маршрутний метод. Видовий склад рослинності визначали за [3], охоронний статус рослин – згідно з [4] із урахуванням додаткових переліків [5, с. 40–42].

В результаті проведених на території балки Широка досліджень виявлено 147 видів трав'яних рослин, що належать до 101 роду та 33 родин. Перелік рослин, які охороняються, включає 23 види (15,6 % від загальної кількості видів).

Серед них встановлені 2 види, що внесені до Європейського Червоного списку (козельці дніпровські, фіалка Лавренко) та 1 вид – до Зеленої книги України (ковила пірчаста).

Ковила пірчаста також належать до другої категорії (К-II) Червоної книги України (ЧКУ), а тюльпан гранітний, рястка Буше – до третьої (К-III).

Спектр видів трав'яних рослин, що охороняються на території Запорізької області, включає категорії від 0 до 5 [4, с. 14].

Найбільш представленою є третя категорія (К-3), що налічує 13 видів, серед яких рясст ущільнений, валеріана пагононосна, тюльпан гранітний, гіацинтик блідий, цибуля круглоголова і кругла, півники карликові, жовтець язиколістий, рясстка Буше, буглосоїдес Черняєва та ін.

Друге місце посідає четверта категорія (К-4), до якої віднесено 4 види (пшінка калюжницелиста, деревій блідо-жовтий, холодок тонколистий, перстач сивуватий).

Категорія К-2 включає 3 види: рясст порожнистий, аврiнія скельна, ковила пірчаста).

Категорія К-1 містить 2 види (вказані у списках вищих ієрархій – козельці дніпровські, фіалка Лавренко).

Рослин, які відносяться до К-0 і К-5, нами не виявлено. Ще 1 вид (горошок великоквітковий) входить до переліку рекомендованих до охорони рослин.

Перелік використаних джерел

1. Яковлева-Носарь С. О. Видове різноманіття дендрофлори байрачних лісів (зона рекреації міста Запоріжжя). *Науковий вісник НЛТУ України*. 2022, т. 32, № 5. С. 13–18. DOI: 10.36930/40320502
2. Яковлева-Носарь С. О., Бессонова В. П. Дендрофлора балки Широка (острів Хортиця). *Науковий вісник НЛТУ України*. 2018, т. 28, № 2. С. 26–30. DOI: 10.15421/40280203
3. Определитель высших растений Украины / Д. Н. Доброчаева [и др.]. Киев: Фитосоциоцентр, 1999. 548 с.
4. Тарасов В. В. Флора Дніпропетровської та Запорізької областей. Вид. 2-ге, доп. та виправл. Дніпропетровськ: Ліра, 2012. 296 с.
5. Екологічний паспорт Запорізької області. ЗОДА, 2024 р. 171 с. URL: <https://mepr.gov.ua/diyalnist/napryamky/ekologichnyj-monitoryng/ekologichni-pasporty/>

РОЗДІЛ 3 ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ІНТРОДУКЦІЇ РОСЛИН

УДК 581.9: 581.526.42(282.247.3)(477)

**ДЕРЕВНІ ІНТРОДУЦЕНТИ НА ЛІСОВИХ ТЕРИТОРІЯХ БАСЕЙНУ
РІЧКИ СНОВ**

Є. В. Асмаковський, аспірант, **Ю.О. Карпенко**, к.б.н., доцент
Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка
вул. Гетьмана Полуботка, 53, м. Чернігів, 14013, Україна

Басейн річки Снов розташований на півночі Чернігівської області та займає площу 538000 га. Лісові території належать до п'яти лісових господарств, що розподілені по 25 лісництвах філій ДП «Ліси України», а також лісового фонду, що входить до 5 лісництв КП «Чернігівоблагроліс» в межах Чернігівського, Корюківського та Новгород – Сіверського районів.

Територія басейну річки Снов згідно геоботанічного районування, територія належить до Європейської широколистянолісової області, Східноєвропейської провінції хвойно-широколистяних та широколистяних лісів, Поліської підпровінції хвойно-широколистяних лісів, лівобережнополіського округу дубово-соснових, дубових, соснових лісів, заплавлених луків і евтрофних боліт. Ландшафтну структуру цієї підобласті визначають рівнини з дерново-підзолистими ґрунтами, на яких поширені бори та субори з домінуванням *Pinus silvestris* L. та домішками інших деревних порід, таких як: *Quercus robur* L., *Betula pendula* Roth, місцями *Picea abies* (L.) H. Karst., що виступають в якості співдомінантів або асектаторних видів. Розподіл лісової рослинності території досліджень визначається переважно едафічними та гідрологічними чинниками. На лісових територіях басейну річки Снов були відмічені місцезростання 14 адвентивних деревних рослин з 13 родів та 9 родин відповідно. Це переважно види північно-американського та далекосхідного походження. На території 53, 54 кв. Щорського лісництва філії «Корюківського лісового господарства» ДП «Ліси України» у складі деревостанів лісових ценозів нами були відмічені такі види як: *Pinus banksiana* Lamb., *Quercus petraea* (Matt.) Liebl. [1].

На території природно-заповідного фонду, зокрема: ботанічної пам'ятки природи місцевого значення «Дерева – екзоти» (кв. 62, 67 Радомського лісництва філії «Новгород – Сіверське лісове господарство» ДП «Ліси України») на території заповідного урочища «Радомська дача» зростають штучно створені насадження з *Picea obovata* Ledeb., *Larix decidua* (L.) Mill., *Phellodendron amurense* Rupr., *Abies alba* Mill [3].

Місцезростання *Amelanchier ovalis* Medik. відмічені нами у лісовому заказнику «Бігацький ліс» та ботанічному заказнику «Церківка» Березнянського лісництві філії «Чернігівське лісове господарство» ДП «Ліси України», а також у 13-14 кв. Андроніківського лісництва філії «Корюківське лісове господарство» ДП «Ліси України» [2]. *Acer campestre* L., *Acer negundo* L., *Robinia pseudoacacia* L. відмічені у складі деревних насаджень вздовж автошляхів, залізниць та агроландашфтів та місцями на узліссях. *Chaenomeles japonica* (Thunb.) Lindl. ex Spach, *Juglans mandshurica* Maxim., *Ulmus minor* Mill. зустрічаються спорадично на всій території досліджень.

Список використаних джерел

1. Асмаковський Є. В., Карпенко Ю. О. *Amelanchier ovalis* у складі угруповань соснових лісів природно-заповідних об'єктів нижньої частини басейну р. Снов. *Синантропізація рослинного покриву України: IV Всеукраїнська наукова конференція (11–12 вересня 2024 р., м. Київ, м. Біла Церква)*. Київ: [б. в.], 2024. С. 11–13.
2. Асмаковський Є. В., Карпенко Ю. О. Адвентивні види у складі лісової рослинності басейну річки Снов. *Сучасні фітосозологічні дослідження в Україні: зб. наук. праць з нагоди вшанування пам'яті видатного фітосозолога, д-ра біол. наук, проф. Т.Л. Андрієнко-Малюк (1938–2016 рр.)*. Київ: Талком, 2024. Вип. 8. С. 7–13.
3. Лукаш О. В., Онищенко В. А. Рослинність та флористична цінність лісового урочища «Радомська дача» (Чернігівська обл.). *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету*. Тернопіль: Видавничий дім «Гельветика», 2006. Вип. 3-4 (30). С. 18–27.

**ЕКОЛОГО-БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ НАСІННЄВОГО
РОЗМНОЖЕННЯ ЛІЩИНИ ГОРІХОВОЇ (*CORYLUS COLURNA* L.) В
УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

О.А. Балабак, д.-р. с.-г. наук, професор, **А.В. Балабак**, к. с.-г. наук, доцент,

А.М. Залізник, аспірант

Уманський національний університет садівництва,

вул. Інститутська, 1, м. Умань, 20300, Україна

Ліщина горіхова (*Corylus colurna* L.) досить широко розповсюджена в паркових насадженнях, але особливий інтерес для впровадження мають новостворені та існуючі її форми і сорти з цінними декоративними та господарськими властивостями. Підбір й удосконалення найбільш ефективних способів розмноження ліщини горіхової та дорощування до товарних гатунків дасть можливість в умовах Правобережного Лісостепу України отримувати достатню кількість садивного матеріалу високої якості для подальшого впровадження у садово-паркове і лісове господарства, а також садівництво.

Питання біології, інтродукції, поширення та господарського значення *Corylus colurna* L. в Україні всебічно досліджені всесвітньо визнаним дослідником цього роду І. С. Косенком але деякі питання розмноження сучасних внутрішньовидових таксонів ліщини горіхової потребують уточнень.

Дослідження проводилися на дослідній ділянці кафедри екології та безпеки життєдіяльності Уманського національного університету садівництва з вивченням впливу факторів строків заготівлі насіння з врахуванням фенологічних фаз розвитку горіха, підготовки насіння та строків сівби. Насінневий матеріал для варіантів досліду було зібрано на території урбанізованого середовища міста Умань з маточних насаджень ліщини горіхової форм 'Poltavska', 'Nadia', 'Fastigiata', Форми 1 та Форми 2.

В процесі досліджень, нами визначено, що плід ліщини горіхової – дерев'янистий горіх з обгорткою без ендосперму з м'ясистими сім'ядолями, які при проростанні залишаються під землею. Плоди ліщини горіхової містять вуглеводи; вітаміни (В1, В2, С, Е, РР, каротин); жирну олію – 50–71 %, у її складі є ненасичені кислоти – 90–91 %, насичені кислоти – 9–10 %, олеїнова кислота – 65–91 %, лінолева – 3–17 %, стеаринова – 0,8–4 %, пальмітинова –

0,5–3,2 %. Ядро становить в середньому 47,3 % від усього розміру горіха. Співвідношення між компонентами ядра горіха: вода – 3,48–5,87 %, жири – 61,11–71,56 %, білок – 14,37–18,42 %, загальний азот – 2,25–2,60 %. Сахароза становить 2–5 %. Крохмаль присутній у незначній кількості. Отримана зола містить кальцій, магній і миш'як. Крім того, в ядрі горіха є залізо (в 100 г сухого ядра – 4,3 мг) та макро- і мікроелементи (хлор, цинк, магній, кальцій, калій, марганець, натрій, фосфор, сірка). Тобто, горіхи цієї ліщини відносяться до мікробіотичного типу насіння, яке містить велику кількість води, що спричинює їх нетривалу життєздатність навіть за умов зберігання в герметично закритому посуді й за температури повітря не вище +5 °С. Враховуючи дані характеристики плодів, сівбу насіння ліщини горіхової слід здійснювати або восени невдовзі після збирання або ж навесні після стратифікації.

Для вирощування сіянців використовували горіхи з обгорткою або без неї, в залежності від варіантів досліду. При збиранні горіхів для сівби безпосередньо після збору і без попередньої підготовки, враховували, що найбільш оптимальним є період воскової (або технічної) фенологічної фази стиглості, яка орієнтовно триває в умовах Правобережного Лісостепу України в межах останньої декади серпня, але найчастіше на початку вересня. Насіння в цей період повністю сформоване з характерним горіховим смаком, оболонка яскраво зелена і тільки починає забарвлюватися в коричневий колір. Зібрані з обгорткою горіхи без попередньої підготовки висаджували в посівні гряди на глибину 7–10 см.

В інших варіантах досліду, заготовлені з обгорткою горіхи 3–4 дні витримували під навісом чи в добре провітрюваних приміщеннях. За цей час обгортки частково в'яли і добре відокремлювалися від горіхів. Очищені горіхи закладали на стратифікацію в зволожений пісок на 1 або 8 місяців відповідно до варіанту досліду з подальшою сівбою в ґрунт. Середні дані за роки досліджень на прикладі 5 форм ліщини горіхової свідчать про те, що на показники схожості насіння впливають таксонометричні особливості рослини, способи підготовки (або їх відсутність) горіхів та строки сівби. Як контроль було використано маточно-насіenneву рослину ліщини горіхової форми 'Fastigiata'.

Серед досліджуваних зразків, найбільший відсоток проростання горіхів було відзначено у форм ліщини горіхової 'Poltavska' та Форма 1. Їхні плоди

мали більшу виповненість ядра, що істотно впливало на репродуктивні показники.

За результатами досліджень, кількісні дані виходу сіянців за осінньої сівби горіхів з плюскою без стратифікації варіювали від 74,2 до 89,7 %, за осінньої сівби насіння ліщини горіхової без плюскли і без стратифікації – від 49,3 до 64,2 %, за осінньої сівби горіхів без плюскли після 30 діб стратифікації – від 52,8 до 66,7 % та за весняної сівби стратифікованого насіння без обгортки – від 55,1 до 67,9 %.

Найбільшу схожість насіння зафіксовано за осінньої сівби горіхів з обгорткою без стратифікації у форм 'Poltavska' (89,7 %), Форма 1 (85,9 %) та 'Fastigiata' (83,4 %).

Отже, оптимальним способом підготовки насіння ліщини горіхової є осіння сівба горіхів з плюскою в ґрунт без стратифікації одразу після збору, найкращу ґрунтову схожість насіння було виявлено у форм 'Poltavska' та Форма 1, дещо нижчі показники було зафіксовано у формозразків 'Fastigiata' та Форма 2, а найнижчі показники ґрунтової схожості насіння були у форми ліщини горіхової 'Nadia'. Застосування даних агробіологічних заходів дало змогу значно підвищити вихід сіянців ліщини горіхової товарних гатунків та зменшити витрати на технологічні процеси.

УДК 634.54:631.811.98:57

**ВПЛИВ ЕКОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ НАВКОЛИШНЬОГО
СЕРЕДОВИЩА НА ПРОДУКЦІЙНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ГОРІХОПЛІДНИХ
РОСЛИН В УМОВАХ УРБАНІЗОВАНОГО СЕРЕДОВИЩА МІСТА
УМАНЬ**

О.А. Балабак, д.-р. с.-г. наук, професор, **Ю.В. Баландюк**, здобувач вищої освіти ОР «Бакалавр» за спеціальністю 101 «Екологія»

Уманський національний університет садівництва,
вул. Інститутська, 1, м. Умань, 20300, Україна

Горіхоплідні рослини цінуються за поживні і лікувальні властивості плодів, а самі рослини мають різнобічне застосування.

Плоди гармонійно поєднують жири, білки, вуглеводи, вітаміни та мінеральні солі, містять рідкісні сполуки, що підвищують опірність організму

до радіаційного забруднення, сприяють виведенню канцерогенних речовин. Через це в багатьох країнах світу (США, Німеччина, Франція, Нідерланди, Бельгія, Іран, ОАЕ, Японія, Китай, Австралія тощо) активно пропагується вживання горіхів.

Крім споживання їх у свіжому вигляді, з них виготовляють кондитерські ласощі (торти, тістечка, цукерки, пастилу, халву), варення, напої, горіхове молоко, борошно, пасти, емульсії, олію тощо. Вилущені ядра консервують та заморожують. Інші частини рослин: деревину, кору, листя, коріння, шкаралупу та зелені оплодні застосовують для одержання лікарських препаратів, настоянок, косметичних засобів, технічної та ароматичної олій, мастил, фарб, лаку, декоративних виробів та меблів.

Надзвичайно важливою є й агроландшафтна та середовищевірна функція горіхових насаджень в озелененні та оздоровленні довкілля. Горіхоплідні дерева і кущі широко застосовуються в лісовому господарстві, в агролісомеліорації, в зеленому будівництві міст і населених пунктів, для покращення екологічного стану урбанізованих територій та створення захисних смуг.

В Україні поєднуються різні типи горіхоплідних насаджень: поодинокі вільноростучі дерева, середовищевірні насадження, гаї, ліси, лісосмуги, присадибні та промислові сади.

Використання горіхоплідних рослин в різних галузях народного господарства свідчить про важливість їх використання та подальшого розширення площ цих культур.

Ареал горіхоплідних у світі надто вузький (близько 7 % земної поверхні). Україна вирізняється сприятливими ґрунтово-кліматичними умовами для поширення таких культур, як горіх волоський, фундук, мигдаль та каштан їстівний. Наявність в Україні сприятливих ґрунтово-кліматичних умов, позитивний досвід інших країн у промисловому виробництві горіхів, успіхи господарств населення, велика місткість внутрішнього ринку і динамізм зовнішнього попиту свідчать про актуальність дослідження впливу екологічних факторів навколишнього середовища на продукційний потенціал горіхоплідних рослин в умовах урбанізованого середовища.

Глобальні зміни клімату визначають необхідність всебічного вивчення факторів, які впливають на формування теплового режиму мікроклімату

міських територій і розробку принципів його регулювання. Одним із профільюючих напрямів у системі заходів зі створення повноцінного середовища для життя людини в умовах урбанізації, що постійно зростає, є зелене будівництво. Збільшення площі асфальтового покриття території населених пунктів, зайнятої численними штучними спорудами, призвело протягом останніх десятиліть до зниження кількісних показників зелених насаджень загального використання, що припадає на одного міського мешканця.

Інтродукція має на меті збагачення садово-паркових екотопів високодекоративними рослинами та урізноманітнення їх застосування у ландшафтному будівництві населених пунктів.

В умовах міста змінюються майже всі компоненти природного середовища – атмосфера, рослинність, ґрунти, рельєф та підземні води. Зелені насадження є невід’ємною частиною планувальної структури сучасного міста. Головною функцією системи зелених насаджень є підтримання екологічної рівноваги в урбоекосистемі, формування екологічно сприятливого міського середовища та створення комфортного середовища для населення.

Сучасні системи зелених насаджень мають різнобічне значення: захищають від надмірної сонячної радіації, регулюють температурний режим, підвищують вологість повітря, створюють комфортне природне затінення. Здатність рослин протистояти дії факторів середовища залежить від їхнього потенціалу резистентності, тобто стійкості організму до дії різних негативних факторів, яка обумовлює реактивність рослин.

Значні коливання індивідуальної резистентності можуть бути пов’язані з особливостями реактивності рослин за час їх взаємодії із фактором стресу. Це може слугувати одним із критеріїв добору оптимального сортименту горіхоплідних рослин для впровадження в умовах урбанізованого середовища.

Тобто, горіхоплідні рослини характеризуються високою пластичністю, декоративністю та середовищевірною здатністю не тільки в олистненому стані, а й пізно восени, взимку та рано навесні, а перистість і великі розміри листя мають значну пило-, газо- і димостійкість, що робить їх надзвичайно стійкими до умов вирощування в умовах зелених насаджень міста.

УДК 631.535:634.18:631.811.98 3

ВПЛИВ БІОЛОГІЧНО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН АУКСИНОВОЇ ПРИРОДИ НА РЕГЕНЕРАЦІЙНУ ЗДАТНІСТЬ СТЕБЛОВИХ ЖИВЦІВ АРОНІЇ ЧОРНОПЛІДНОЇ (*ARONIA MELANOCARPA* (MICHX.) ELLIOTT)

А.Ф. Балабак, д.-р. с.-г. наук, професор, **В.М. Гребенюк**, аспірант

Уманський національний університет садівництва,
вул. Інститутська, 1, м. Умань, 20305, Україна

Дослідження еколого-біологічних особливостей вирощування садивного кореневласного матеріалу деревних і кущових декоративних рослин в умовах інтродукції є важливим питанням для створення стійких фітоценозів з використанням інтродуцентів. Важливе значення, при цьому, надається породам з широкою екологічною амплітудою. Саме такими є представники роду Аронія (*Aronia Pers.*) (англ. *chokeberry* – терпкість) – рід листяних кущових рослин, родини розоцвітих (*Rosaceae* Juss.), родом з Північної Америки.

Рід Аронія нараховує декілька видів, включно з гібридогенними, що виникли і натуралізовані в культурі, зокрема Аронія чорноплідна (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott.) з чорними ранньостиглими плодами. Впровадження у декоративну культуру сортів аронії чорноплідної (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott), а також збереження їх господарсько-біологічних ознак і властивостей, значною мірою виявляють необхідність та перспективність розмноження стебловими живцями.

Технологія розмноження і вирощування садивного матеріалу нових і перспективних сортів аронії чорноплідної для декоративного садівництва і озеленення у Правобережному Лісостепу України вимагає детального вивчення. Необхідно дослідити агротехнологічні ефективні заходи кореневласного розмноження, які сприяють прискоренню і покращанню регенераційних процесів у зелених стеблових живців – строки заготівлі пагонів і їх живцювання, тип живця і його метамерність, а також вплив біологічно-активних речовин.

Дослідження з вивчення впливу біологічно-активних речовин ауксинової природи на регенераційну здатність сортів аронії чорноплідної Аміт, Арон, Вікінг, Всеслава, Галичанка, Неро, Хугін виконано впродовж 2021–2024 рр. у вегетаційних і лабораторних умовах кафедри садово-паркового господарства

Уманського національного університету садівництва, а також розсадниках Національного дендропарку «Софіївка» НАН України і ТОВ «Брусвяна».

Для вкорінення живців використовували скляні теплиці з дрібнодисперсним зволоженням. Субстратом була суміш верхівкового торфу (рН 6,0–6,5) з чистим річковим піском у співвідношенні 4:1. Температура повітря в середовищі вкорінювання становила 28–30, субстрату – 18–22⁰С. Відносна вологість повітря була в межах 80–90 %, а інтенсивність оптичного випромінювання – 200–250 Дж/м²сек. Укорінювання виконували за традиційними технологіями. У кожному варіанті досліді використовували свіжозрізані зелені тривузлові стеблові живці, заготовлені з апікальної (А), медіальної (М) та базальної (Б) частин пагона в період інтенсивного росту. Повторність досліді чотирикратна, в кожному повторенні використовували по 25 живців.

Обробку свіжозрізаних живців біологічно-активними речовинами (β -індолиллінійна кислота – β -ІМК, α -нафтилоцтова кислота — α -НОК, Стімпо і Регоплант) здійснювали перед висаджуванням їх на ділянки вкорінення. Концентрація водних розчинів β -ІМК і α -НОК становила 5, 10, 15, 20, 25 мг/л, а Стімпо і Регоплант 5, 10, 15, 20, 25 мл/л. Обробку живців проводили відповідно до інструкцій щодо застосування цих препаратів. За контрольний варіант досліді використовували обробку живців водою.

З кожного варіанту досліді відбирались типові екземпляри живців у відповідній фазі ризогенезу. У вересні обліковували кількість живців, що укорінилися, кількість і сумарну довжину всіх коренів, а також величину приросту надземної частини живцевої рослини.

У результаті проведених досліджень вивчено можливе використання біологічно-активних речовин α -НОК, β -ІМК, Стімпо і Регоплант для стимулювання регенераційних процесів у зелених стеблових живців сортів аронії чорноплідної. Вплив досліджуваних стимуляторів коренеутворення проявився вже у перші дні після висаджування живців на укорінювання, які значно активізували процеси коренеутворення і стимулювали ріст адвентивних коренів новоутворених рослин.

У варіантах досліді, де використовували оптимальні концентрації біологічно-активних речовин – α -НОК – 5–10 мг/л, β -ІМК – 10–15 мг/л, Стімпо і Регоплант 15–20 мл/л масове калусоутворення спостерігалось вже через 8–

15 діб залежно від строків живцювання, типу пагона і його метамерності, тоді як у контрольних живців лише через 20–30 діб.

У фазу інтенсивного росту пагонів (червень), використання α -НОК і β -ІМК, Стімпо і Регоплант значно посилює коренеутворення усіх досліджуваних типів живців, прискорює коренеутворювання, збільшує кількість коренів і їх сумарну довжину, покращує якість кореневласного садивного матеріалу, а також підвищує стійкість новоутворених рослин до несприятливих факторів зовнішнього середовища.

Збільшення концентрацій досліджуваних стимулятивних речовин α -НОК і β -ІМК до 25 мг/л і більше, викликало інгібування регенераційних процесів у живців усіх досліджуваних сортів аронії чорноплідної. Корені починали з'являтися на 40–45 день після висаджування живців на укорінювання, а регенераційні процеси були пригнічені до закінчення дослідіду.

Отже, для успішного розмноження сортів аронії чорноплідної живцюванням, згідно проведених досліджень, рекомендуємо зелені тривузлові стеблові живці заготовляти з базальної частини пагона у період інтенсивного росту (червень), а для покращення регенераційного процесу перед висаджуванням на вкорінення обробляти біологічно-активними речовинами ауксинової природи в оптимальних концентраціях α -НОК 5–10 мг/л, β -ІМК 10–15 мг/л, а Стімпо і Регоплант 15–20 мг/л. Результати досліджень з вирощування кореневласних саджанців сортів аронії чорноплідної слід використовувати при розробці регіональних рекомендацій в лісопаркових насадженнях і озелененні населених місць та розсадниках України.

УДК 581.5

ОЦІНКА УСПІШНОСТІ ІНТРОДУКЦІЇ ДЕЯКИХ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН НА ТЕРНОПІЛЬЩИНІ

С.М. Брилінський, ст. викладач ВП НУБіП України "Бережанський
агротехнічний інститут"

В.В. Трентовський, колишній (на пенсії) н.с. лабораторії лісознавства та
лісівництва УкрНДДірліс ім. П.С. Пастернака

В сучасному світі інтродукція рослин є практично безперервним процесом перенесення доволі широкого асортименту рослин до нових умов місцезростання. Це масове розширення ареалів деревних видів здійснюється

шляхом реалізації їх генетичного різноманіття та дуже тісно пов'язане з глобальною проблемою вивчення і збереження видового біорізноманіття рослин [1]. Підвищення біорізноманіття рослинних видів зазвичай підвищує і біологічну стійкість та життєвість природних екосистем, хоча цей ефект часом може бути і протилежним з інтродукованими видами. Водночас чимало інтродукованих деревних видів мають дуже значну господарську та економічну цінність, а висока продуктивність деяких з них обумовлює і швидке та суттєве депонування атмосферного вуглецю, що обумовлює їх значний позитивний вплив на зовнішнє середовище.

Об'єктами дослідження ми обрали цінні в народногосподарському та лісівничому відношеннях такі деревні та кущові види: дугласія (псевдотсуґа) тисолиста (Мензіса), (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco), тис звичайний (ягідний) (*Taxus baccata* L.), сосна кедрова європейська (кедр європейський) (*Pinus cembra* L.), модрина японська (тонколуската, Кемпфера), (*Larix kaempferi*), оксамит (бархат) амурський (коркове дерево амурське) (*Phellodendron amurense*), елеутерокок колючий (*Eleutherococcus senticosus*), аралія висока (маньчжурська) (*Aralia elata* або *A. mandshurica*), які ми досліджували на території Білокриницького дендропарку (с.Білокриниця Кременецького району Тернопільської обл., в межах садиби Кременецького лісотехнічного коледжу, координати 50°08'34" пн. ш. 25°44'58" сх. д., площа 16 га), Гермаківського дендропарку (с. Іване-Пусте Чортківського району Тернопільської обл., координати 48°38'41" пн. ш. 26°11'14" сх. д., площа 56 га). Останній вид – аралія висока (маньчжурська), – вивчали в урочищі «Звіринець» (загальнозоологічний заказник місцевого значення, як постійно діюча ділянка з охорони, збереження та відтворення мисливської фауни, в межах Шибалинської сільради Тернопільського району Тернопільської області, площа – 2302 га). Слід зауважити, що аралію високу, згідно наказу Міністра захисту довкілля та природних ресурсів України № 695/39751 від 05.05.2023 року включено до "Переліку чужорідних видів дерев, заборонених у відтворенні лісів" [2], з відповідною заборонаю використовувати її для створення та відновлення лісів та позахисних смуг в Україні [3].

Для аналізу успішності інтродукції та ступеня акліматизації деревних порід ми використали методику М. А. Кохно [4]. А ступінь акліматизації видів визначали за розрахунками акліматизаційного числа, що є сумою показників росту, генеративного розвитку, зимостійкості та посухостійкості деревних

рослин. Значення акліматизаційного числа (100–120 балів) відповідає найвищій успішності інтродукції, значення в 80–99 балів – добрій, а 60–79 – задовільній успішності інтродукції [5].

В результаті досліджень ми встановили, що вивчені нами деревні інтродуценти на Тернопільщині акліматизувались повністю, або ж добре. Ми помітили певні відмінності в акліматизації ідентичних видів в різних дендропарках, що пояснюється відмінністю в кліматичних умовах (різниця в 1,5° широти в географічному розташуванні Гермаківського та Білокриницького дендропарків) та в умовах місцезростання: багаті сирі та свіжі груди в Гермаківському дендропарку; доволі бідні сухі та свіжі субори – в Білокриницькому дендропарку. За досліджуваними видами ми отримали наступні показники успішності акліматизації в Гермаківському та Білокриницькому дендропарках відповідно: дугласія тисолиста (Мензіса) – 108 і 97 балів (повна і добра акліматизація); тис звичайний (ягідний) – 102 і 83 (повна і добра акліматизація), сосна кедрова європейська (кедр європейський) – 113 і 103 (повна акліматизація), модрина японська (тонколуската, Кемпфера) – 116 і 107, (повна акліматизація), оксамит (бархат) амурський – 106 і 94 (повна і добра акліматизація), елеутерокок колючий – 117 і 113 (повна акліматизація), аралія висока (маньчжурська) – 115 (повна акліматизація),

Всі вивчені деревні види повністю, або досить добре акліматизувались на Тернопільщині. Тепліший клімат та багатші ґрунтові умови сприяють кращій акліматизації. Серед вивчених видів найсуттєвіша різниця в акліматизації у тиса ягідного: в умовах півночі Тернопільщини (Полісся) він не дає природного поновлення, на відміну від півдня, та дещо повільніше росте. За нашими спостереженнями листя аралії високої в урочищі «Звіринець» інтенсивно об'їдається копитними тваринами, що свідчить про її важливість в раціоні диких тварин, тож її присутність в зоологічних заказниках вбачається вельми корисною. Аралія висока та елеутерокок колючий забезпечують цінну сировину для фармакологічної промисловості, а решта вивчених інтродуцентів підвищують біорізноманіття, біологічну стійкість, життєвість лісових екосистем та естетичну цінність парків.

Список використаних джерел

1. Яцик Р.М., Гайда Ю.І., Гудима В.М. Основи інтродукції деревно-кущових видів рослин: навчальний посібник. Івано-Франківськ: «НФІР», 2017. 196 с.

2. Міндовкілля затвердило перелік чужорідних видів дерев, заборонених у відтворенні лісів. 05.05.2023, 15:10 : <https://mepr.gov.ua/mindovkillya-zatverdilo-perelik-chuzhoridnyh-vydiv-derev-zaboronenyh-u-vidtvorenni-lisiv/>
4. У лісах України заборонили садити 13 видів дерев-чужинців. 06.05.2023, 10:15: <https://eco.rayon.in.ua/news/596786-u-lisakh-ukraini-zboronili-saditi-13-vidiv-derev-chuzhintsiv>
5. Базилевская Н. А. Теория и методы интродукции растений: История и методы сбора исходного материала. Рига : Изд-во Латв. ун-та, 1982. – 103 с.
6. Кохно Н. А. Об успешности интродукции древесных растений // Интродукция древесных растений и озеленение городов Украины. Київ : Наук. думка, 1983. С. 2-8.

УДК 582.944.1.017:615.322.011

НАПЕРСТЯНКА ВЕЛИКОКВІТКОВА (*DIGITALIS GRANDIFLORA MILL.*): ЕКОЛОГО-БІОЛОГІЧНІ ТА ЛІКУВАЛЬНІ ВЛАСТИВОСТІ

С. О. Гаврилів, здобувач вищої освіти

Науковий керівник: **О. В. Панчук**, к.біол.н., старший викладач кафедри біології,

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця
бульвар Шевченка 13, Київ, 01601, Україна

Незважаючи на прогрес у синтетичній хімії з кожним роком у світі попит на природні лікарські засоби тільки зростає. Одним із ряду лікарських рослин, які широко використовуються у виробництві фітопрепаратів є рід *Digitalis* L. з родини ранникових *Scrophulariaceae*.

Рід Наперстянка (*Digitalis* L.) представлений дворічними та багаторічними рослинами, які поширені у Західній та Центральній Азії, Австралії та Північно-Західній Африці, Західній Європі та добре відомі своїми лікувальними властивостями [4]. В Україні зустрічаються три види рослин з роду *Digitalis* L.: наперстянка шерстиста (*D. lanata* Ehrb.) та наперстянка пурпурова (*D. purpurea* L.), які культивують як лікарські та декоративні рослини, а також наперстянка великоквіткова (*D. grandiflora* Mill.), яка ще й зустрічається і в природних ценозах [2]. Представники роду Наперстянки містять у своєму складі: флавоноїди, сапоніни, стероїди, органічні кислоти,

дубильні речовини, кардіоглікозиди [1;2]. Екстракти з наперстянки шерстистої (*D. lanata* Ehrb.) та пурпурової (*D. purpurea* L.) широко застосовують у приготуванні лікарських препаратів для лікування гіпертонічної хвороби, аритмії, порушення кровообігу серця.

Наперстянка великоквіткова (*D. grandiflora* Mill.) – це перспективна лікарська рослина, яка має гіпотензивну, діуретичну, протипухлинну, кардіотонічну дію, можна застосовувати при хронічній серцевій недостатності. Слід відмітити, що при неконтрольованому вживанні препаратів та самолікуванні, при передозуванні ліків з наперстянки можуть призвести до зупинки серця та смерті [2; 3].

З метою збереження біорізноманіття та розширення сировинної бази лікарських рослин культивування *Digitalis grandiflora* Mill. та вивчення її умов стає важливим та актуальним.

Digitalis grandiflora Mill. росте у листяних та змішаних лісах, на узліссях, лісах, на галявинах, серед чагарників на Закарпатті, у Карпатах, на Прикарпатті, у Розточчі, на Поліссі, в Лісостепу України [2]. Наперстянка є поширеною у природі рослиною, однак антропогенний фактор (вирубка лісів, розорювання земель, будівництво) та неконтрольоване збирання, яке відбувається ще до плодоношення, призводить до зменшення її природного ареалу. З огляду на вище сказане, цей вид вимагає активного культивування для збереження її природної популяції.

D. grandiflora Mill. – це дворічна рослина, яка має пряме стебло до 1,5 метра заввишки, листки цілі довгасто-яйцевидні, квіти великі, білі з жовто-коричневою сіточкою, суцвіття одnobічна китиця, плід – коробочка конусовидна, тупа, вкрита залозистими волосками. Для успішного культивування поза природними межами зростання необхідно враховувати еколого-біологічні особливості виду. Наперстянка великоквіткова має тривалий вегетаційний період, з квітня по жовтень, цвіте з середини червня по кінця липня, плодоношення – серпень-вересень, розмножується насінням, рідше вегетативно [1]. За еколого-біологічними характеристиками *D. grandiflora* Mill. є гемікриптофітом, геліосциофітом, мезотрофним видом. Має едафічну приуроченість до нейтральних або слабо-кислих ґрунтів та помірно-зволожених, за умов часткового освітлення, не переносить кислих та перезволожених ґрунтів [4]. Так, як лікарською сировиною є листя, а їх найкращі лікувальні властивості проявляють під час цвітіння на початку

плодоношення, тому заготівля лікувальної сировини найкраще проводити у липні.

Отже, Україна є важливим регіоном для збереження цієї рослини та має значний потенціал для культивування. Наперстянка великоквіткова успішно адаптується до умов Полісся, Лісостепу, Прикарпаття, оскільки це її природний регіон поширення та є перспективним для її вирощування.

Збереження наперстянки великоквіткової (*Digitalis grandiflora* Mill.) у флорі України є важливим завданням для екологів та фармацевтів, так як ця рослина є не лише джерелом цінних ліків, але і частиною цінного біорізноманіття.

Перелік використаних джерел

1. Фармакогнозія: базовий підруч. для студ. вищ. фармацев. навч. закл. (фармац. ф-тів) IV рівня акредитації / В. С. Кисличенко, І. О. Журавель, С. М. Марчишин та ін. ; за ред. В. С. Кисличенко. Харків : НФаУ ; Золоті сторінки, 2015. 736 с.
2. Мінарченко В. М. Лікарські судинні рослини України (медичне та ресурсне значення). Київ: Фітосоціоцентр, 2005. 324 с.
3. Verma, Sandeep Das, Ashok Kumar Sahin, Gunce Ekrem, Gurel. In vitro culture of *Digitalis* L. (Foxglove) and the production of cardenolides: An up-to-date review. *Industrial Crops and Products*. 2016. 94. 20–51.
4. Лукаш О. В., Бузунко П. А., Рак О. О. *Digitalis grandiflora* Mill. у долині р. Ревна (Чернігівська обл.). *Інтродукція рослин*. 2019. 3. 30–41. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3404104>

УДК 635.9:582.916.16

ОСОБЛИВОСТІ РОЗМНОЖЕННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ В ОЗЕЛЕНЕННІ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ *PHILADELPHUS* L.

С.М. Голуб, канд. с.-г. наук, доцент

Волинський національний університет імені Лесі Українки, м. Луцьк

Сучасна стратегія інтродукції деревних рослин спрямована на впровадження в зелене будівництво нових високодекоративних культиварів, особливо кущів, які значно покращують і оптимізують стан насаджень, утворюючи середній та нижній яруси. Одним із перспективних представників

кущових рослин в озелененні є жасмин садовий. Численні види і оригінальні культивари цього роду майже не використовуються в садово-парковому будівництві, хоча асортимент садового жасмину досить широкий [1].

Тому розробка питань розмноження й використання інтродукованих малопоширених кущових рослин з урахуванням їх біоекологічних властивостей і декоративних якостей у відповідних екологічних умовах регіону є важливою та актуальною проблемою.

Метою дослідження була оцінка технології розмноження та використання в озелененні жасмину садового *Philadelphus* L. в умовах Волинської області.

Живцювання проводили в період інтенсивного росту пагонів використовуючи загальноприйнятту методику з вегетативного розмноження рослин [2]. Для збільшення відсотку укорінення живців користувалися такими стимуляторами росту: «Ukorzeniacz АВ aqua», гетероауксин та бурштинова кислота, контролем була дистильована вода.

У контрольному варіанті відсоток укорінення живців досліджуваних жасминів садових склав для звичайного – 55 %, вічного «Nana» – 40 %. У досліді із застосуванням бурштинової кислоти спостерігалось підвищення частки укорінення живців жасмину звичайного до 75 %, а вічного «Nana» – 65 %. Кращі результати отримано за використання гетероауксина де відсоток укорінення був більшим на 10 і 5 % відповідно.

Однак, найвищий вихід укорінених зелених живців досліджуваних культиварів жасмину садового спостерігався за використання стимулятора «Ukorzeniacz АВ aqua». Так, у жасмину звичайного укорінилось 95 %, а у вічного – 85 %. Крім цього, порівнюючи показники ризогенезу були встановлені відмінності біометричних показників їх укорінення залежно від використання запропонованих стимуляторів коренеутворення. Так, внаслідок застосування препарату «Ukorzeniacz АВ aqua» у всіх досліджуваних культиварів жасмину садового утворилася найрозгалудженіша і найдовша коренева система.

Біологічні та екологічні особливості досліджуваних жасминів садових дають змогу успішно використовувати їх в озелененні. Видовий склад представників роду *Philadelphus* L. у вуличних насадженнях обмежений лише одним видом, але великий асортимент жасминів дозволяє створювати

гармонійні рослинні композиції як в однотонних, так і в контрастних композиціях, користуючись принципами добору і поєднання дерев і кущів.

Основою екологічного принципу є реакція рослин на умови зовнішнього середовища у місцях природного зростання. Створення деревно-кущових композицій за систематичним принципом ґрунтується на використанні різних видів одного й того ж роду, що підкреслює їх загальні декоративні якості. Фітоценотичний принцип побудований на використанні дерев і кущів, які в природних фітоценозах зростають разом. Художньо-декоративний принцип побудови групи базується на використанні спільних ознак будови рослин, їх форми, текстури, кольору. Найголовнішим завданням цього принципу є підкреслення індивідуальної краси кожної рослини.

При цьому слід зазначити, що головними декоративними рисами жасмину садового у садово-парковому будівництві на нашу думку, та на думку багатьох дослідників є наступне:

- кущ жасмину садового на газоні - самодостатній. Рослина прекрасна як навесні, під час цвітіння, так і протягом літа завдяки своєму гармонійному габітусу і рясному листю;

- внаслідок інтенсивного росту, декоративності і пластичності жасмин садовий є одним з найпридатніших кущів для живоплотів. Причому, їх висаджують як у окрему, «природну» огорожу, так і в стрижений бордюр;

- жасмин садовий прекрасно виглядає у композиціях з іншими кущами і деревами. Кращі партнери – бузки, гортензії, таволги, горобини, дерени, ялівці, троянди, шипшини та ін. Спостерігаючи і співставляючи рослини в природі і культурі, відмічені ефективні поєднання. Наприклад, береза, жимолость і жасмин садовий, жасмин садовий і дельфініум тощо;

- низькорослі жасмини садові дуже гармонійно виглядають у рокарії або біля водойми, а також можуть стати повноправними учасниками квіткового міксбордєру разом з багаторічними рослинами;

- їх можна висаджувати в композиції з хвойними рослинами, під наметом великих дерев, особливо з ажурною кроною або яскраво забарвленим листям;

- їх рекомендовано в озелененні малоповерхового будівництва. Там, де важко провести ідею природного ландшафту, наприклад за озеленення адміністративних і житлових будівель, невеликого скверу;

- в умовах урбогенного та техногенного середовища жасмин садовий

корисно вводити до захисних лісосмуг [1].

Підсумовуючи, слід зазначити, що садові жасмини повністю відповідають сучасній стратегії інтродукції деревних рослин спрямованій на впровадження в зелене будівництво нових високодекоративних культиварів. Всебічні дослідження проведені з виявлення біологічних і екологічних особливостей представників роду *Philadelphus* L. дають підставу рекомендувати їх для широкого впровадження та збагачення біорізноманіття та покращення естетичного населених пунктів в умовах нашого регіону.

Список використаних джерел

1. Калініченко О. А. Декоративна дендрологія: навчальний посібник К. Вища школа, 2013. 199 с.
2. Костенко С.М. Особливості розмноження представників роду *Philadelphus* L. зеленими живцями. Науковий вісник НЛТУ України. 2013. Вип. 23.9. С. 212–216.

УДК 582.916.31:631.547

ІНТРОДУКОВАНІ ВИДИ РОДУ *CATALPA* SCOP. В ОЗЕЛЕНЕННІ М. ЛУЦЬКА ТА ЇХ ЕКОЛОГО-БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ

В.О. Голуб, канд. с.-г. наук, доцент

Волинський національний університет імені Лесі Українки, м. Луцьк

Використання рослинних ресурсів України в озелененні населених місць, паркобудівництві та в лісовому господарстві є актуальною проблемою. Безперечно, вдосконалення рослинних насаджень міст неможливе без залучення деревних форм рослин. Значна роль для озеленення та створення паркових композицій належить рослинам інтродуцентам. До таких рослин належать види роду *Catalpa* Scop. родини Бігнієві (*Bignoniaceae*), які все частіше використовуються як в аматорських посадках, так і в озелененні міських об'єктів та вуличних насадженнях міст. Цікавість до видів катальпи зумовлена їх стійкістю проти несприятливих міських умов, пізніми строками квітування, подібністю їх цвіту до гіркокаштана кінського, відсутністю падаючих плодів та опатністю зеленого листя до настання морозів [2].

Незважаючи на високу декоративність, види роду *Catalpa* в озелененні України використовуються обмежено.

Інтродукція видів роду *Catalpa* і широке впровадження їх у зелене будівництво тісно пов'язане з можливістю їх насінневого розмноження, яке збільшує стійкість наступних поколінь до несприятливих факторів середовища і відіграє значну роль в акліматизації. Рослини, в основному, завозяться з країн Європи і, потрапляючи в нові екологічні умови, не завжди вирізняються стійкістю до абіотичних і біотичних стрес-факторів. Через зростання попиту в садивному матеріалі дослідження та удосконалення насінневого розмноження видів роду *Catalpa* є досить актуальним.

Метою дослідження було вивчення біологічних та екологічних особливостей росту й розвитку інтродукованих видів роду *Catalpa* Scop. в урболандшафтах міста Луцька. В результаті проведених досліджень нами встановлено, що у місті із шести ітродукованих в Україні видів катальпи нами виявлено три види: *C. speciosa* Ward, *C. bignonioides* Walt, *C. hybrida* Spaeth. Домінуюча частка дерев досліджуваного роду – молоді рослини шести-восьмирічного віку і їх стан у насадженнях можна охарактеризувати як досить позитивний. У всіх видів катальпи період росту пагонів розтягнутий у часі, максимальна інтенсивність зареєстрована у першій половині періоду вегетації. У видів *C. bignonioides* та *C. hybrida* він значно триваліший – 140–142 дні у порівнянні із катальпою *C. speciosa* – 109 днів, тому їхня деревина не встигає повністю визріти, і як наслідок цього уражується ранньоосінніми приморозками та морозами, що спостерігали в м. Луцьку у вуличних насадженнях катальпи *C. bignonioides*, вегетувати на початку червня місяця, тоді як катальпа *C. speciosa* перебувала у фазі бутонізації – початок цвітіння.

Усім досліджуваним видам роду катальпа притаманні високі показники декоративності, особливо в період квітування. Його початок у досліджуваних видів в умовах міста Луцьк припадає на другу – третю декади червня. Триває цвітіння від 10 до 18 діб залежно від температури та вологості повітря і ґрунту. За результатами спостережень встановлено, що першою у фазу цвітіння входить *C. speciosa* (у нашому випадку як у парку ім. Лесі Українки, так і вуличні насадження), за нею – *C. hybrida*, потім зацвітає *C. bignonioides*.

При оцінці функціонального стану листків досліджуваних видів роду *Catalpa* використали морфометричний метод, який є найдоступнішим для

оцінки стану рослин та спроможності їх адаптуватися до несприятливих умов зростання, зокрема із різним ступенем забруднення викидами автомобільного транспорту. Так, у *C. speciosa* в умовах вул. Винниченка із інтенсивним рухом транспорту площа асиміляційної поверхні листка зменшилася відповідно на 64 % щодо контрольних значень (парк імені Лесі Українки), а у *C. bignonioides* – навпаки зросла вдвічі у порівнянні із контролем (явище гігантизму). На нашу думку, такі великі розміри листків сформувались через сильне ушкодження пагонів *C. bignonioides* морозами, що призвело до підсихання апікальних бруньок та інтенсивного відростання гілок другого порядку із аномально великими листками, що унеможливило процеси цвітіння та утворення насіння.

Забруднення навколишнього середовища не змінює тип продихового апарату. Але шкідливі викиди призводять до появи більшого числа продохів на одиницю площі [1]. У листках *Catalpa speciosa* на вулиці Винниченка кількість продохів на 1 мм квадратний підвищилась на 18,68 % порівняно з контролем у парку ім. Лесі Українки, продиховий індекс за шкалою Б. Р. Васильєва перевищував контроль на 8,4 %, що викликає анатомічні зміни в структурі листка у бік ксероморфності.

При вивченні насінневого способу розмноження ґрунтова схожість, вихід стандартних сіянців та кращі показники росту і розвитку саджанців із трьох досліджуваних видів кращі у катальпи прекрасної (*C. speciosa*). За оптимальних умов місцезростання і при дотриманні агротехніки садіння і догляду ймовірність успішної приживлюваності садивного матеріалу катальпи дуже висока. Пересаджування сіянців катальпи провели 19 травня. Через місяць саджанці пересадили у відкритий ґрунт, які через три місяці сягнули $53,2 \pm 1,86$ см у рослин *C. speciosa* та $47,9 \pm 1,67$ см у катальпи звичайної (*C. bignonioides*). Перезимівля однорічних саджанців призвела до більшого підмерзання пагонів у *C. bignonioides* (70%) у порівнянні із рослинами *C. speciosa* (30%). Впродовж наступного вегетаційного періоду найбільші прирости пагонів спостерігали у дворічних саджанців *C. speciosa* – $97,4 \pm 3,9$ см, у саджанців *C. bignonioides* – на 16,1 см менші.

Отож, в результаті проведених досліджень встановлено, що ґрунтова схожість, вихід стандартних сіянців та кращі показники росту і розвитку саджанців із трьох досліджуваних видів кращі у *C. speciosa*, інтегральна оцінка успішності інтродукції якої найвища.

Перелік використаних джерел

1. Кульбіцький В. Л. Оцінка успішності інтродукції катальпи в умовах культури Правобережного Лісостепу України. Науковий вісник УкрДЛТУ України. 2006. Вип. 16.3. Львів: УкрДЛТУ, 2006. С. 21–25.
2. Кухарська М. О. Представники роду *Catalpa* Scop. у зелених насадженнях міста Києва. Наук. вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2010. Вип. 147. С. 34–41.

УДК 581.522.4

ОЦІНКА СТІЙКОСТІ ВИДІВ РОДУ КАЛИНА В УМОВАХ ГЛИБОКОЇ ПОСУХИ ЗА ВІЗУАЛЬНИМИ ОЗНАКАМИ

І.О. Зайцева, д-р біол. наук, професор, **М.І. Гудімов**, аспірант
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара
49045, м. Дніпро, просп. Науки, 72

Інтродукція нових видів рослин має велике значення для підвищення біорізноманітності культурної флори регіону, а також розширює асортимент рослин для декоративного або сільськогосподарського використання. Особливо актуальною є інтродукція нових видів до зони Степового Придніпров'я через інтенсивні кліматичні зміни, спрямовані на посилення стресових ксеротермних факторів у теплий період року, що відбуваються в даному регіоні. Проте перед проведенням практичних заходів щодо впровадження інтродуцентів в широку культуру, необхідно попередньо оцінити їх екологічний потенціал і визначити найбільш стійкі види у певних кліматичних умовах інтродукційного району. Найбільш важливою є оцінка посухостійкості інтродукованих родових комплексів, що в цілому характеризуються як мезофітні, зокрема представники роду *Viburnum* L.

Об'єктами досліджень слугували види роду Калина (*Viburnum* L.) колекції ботанічного саду ДНУ. Колекція включає в себе два аборигенні види – *V. lantana* і *V. opulus*; три види що є автохтонними для північного сходу США та південно-східної частини Канади – *V. lentago*, *V. trilobum*, *V. prunifolium*; чотири види що природно зростають в умовах континентального та мусонного клімату помірної і частково субтропічної зони Китаю і Японії – *V. carlesii*, *V. plicatum*, *V. farreri*, *V. rhytidophyllum*, а також два гібридні види –

V. ×bodnantense (гібрид *V. farreri* × *V. grandiflorum*, які походять з Північного Китаю та Центральної і Східної Азії) та *V. ×juddii* (гібрид *V. carlesii* × *V. Bitchiuensx V*, які походять з Японії і Кореї). Модельні екземпляри знаходяться на секторах ботанічного саду в умовах повного сонячного освітлення і позбавлені штучного поливу, тому стресові ксеротермні умови, які спостерігалися впродовж усього вегетаційного періоду, відбиваються на загальному стані рослин. Оцінку польової посухостійкості проводили у вересні в умовах тривалої глибокої посухи візуальними методами, з урахуванням особливостей досліджуваних видів та ознак пошкодження листя, що проявляються у них під час посухи. Узагальнений бал стійкості формували з трьох показників. Враховували ступінь зав'ядання (1 бал – втрата тургору листками; 2 бали – початок засихання листя; 3 бали – виражене засихання листя), наявність некрозів і опіків, пожовтіння листя (від 1 до 3 балів по мірі посилення пошкоджень), втрату листя та літній листопад – так само від 1 до 3 балів. Крім того, оцінювали ступінь тургесцентності плодів калин.

Дослідження показали, що види калин *V. ×juddii*, *V. farreri* мають ознаки сильного ураження, які проявляються у значному пожовтінні листків та некрозах листових пластинок і охоплюють до 60–80 % крони (2,4–2,8 балів). Середній ступінь пошкодження характерний для *V. carlesii*, *V. lantana*, *V. ×bodnantense*. У калини канадської *V. lentago* спостерігається незначний ступінь зав'ядання та змінення забарвлення листя по всій кроні на жовто-зелене, з бронзовим відтінком, проте некрози виявлені на одиничних листках. У іншого виду секції *Lentago* (Raf.) DC. – калини сливолистої *V. prunifolium* також більш помітний ступінь пошкодження, але він проявляється у появі некротичних плям, втраті тургору та засиханні окремих листків. Установлено, що польова посухостійкість калин залежить від віку рослини. Так, молоді екземпляри *V. plicatum* мають найбільший бал ураженості (2,9–3,0), тоді як у екземплярів середнього віку спостерігається тільки втрата тургору і крайові некрози. Таку ж залежність виявлено для різновікових екземплярів *V. trilobum* і *V. farreri*. У єдиного в колекції вічнозеленого виду – калини зморщенолистої *V. rhytidophyllum* ознаки пошкодження проявляються тільки у втраті тургору листків, що більше виражено у молодого екземпляра, у якого на одиничних листках трапляються некротичні плями, тоді як колір листків залишається насиченим темно-зеленим, а листки на верхівках пагонів зовсім не проявляють

ознак пошкодження. Таким чином, завдяки специфічній морфоструктурі листка – потовщенню листкової пластинки, густому опушенню з нижнього боку та зморшкуватості верхнього боку цей вид виявляє найбільший ступінь польової посухостійкості.

УДК 581.522.4

РОЛЬ ВОДНОГО ОБМІНУ ПРИ АДАПТАЦІЇ ІНТРОДУЦЕНТІВ РОДУ *VIBURNUM* L.

І.О. Зайцева, д-р біол. наук, професор, **М.П. Швець**, здобувач ступеня
магістр,

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

49045, м. Дніпро, просп. Науки, 72

Адаптація рослин до умов урбанізованого середовища є актуальним напрямком інтродукційних досліджень. Одним з ключових факторів, що визначає успішність росту та розвитку інтродуцентів в умовах урбанізованого середовища є водний обмін. У зв'язку з тим, що для степової зони протягом вегетаційного періоду характерні такі негативні погодні явища, як атмосферна і ґрунтова посуха, суховії у сполученні з інтенсивною інсоляцією, високою температурою повітря і ґрунту, низькою відносною вологістю повітря та нестачею доступної вологи в ґрунті, посухостійкість рослин є одним з основних критеріїв при оцінці адаптації інтродуцентів.

У зв'язку з цим було проведено дослідження показників водного обміну видів роду *Viburnum* L. дендрологічної колекції ботанічного саду ДНУ, які походять з різних ботаніко-географічних районів: Європейської частини (*V. lantana* L., *V. opulus* L.), Далекого Сходу, Китаю, Японії (*V. carlesii* Hemsl., *V. plicatum* Thunb., *V. farreri* Stearn., *V. rhytidophyllum* Hemsl.), Північної Америки (*V. lentago* L., *V. trilobum* Marshall, *V. prunifolium* L.). Перші два види є аборигенними для північної підзони степової зони України, але характеризуються як сільванти і ксеромезофіти [3].

Такі показники, як загальна оводненість листків та водний дефіцит є взаємообумовленими і досить лабільними, які чутливо реагують на зовнішні фактори. Визначення проводили у 1-й декаді травня у досить сприятливих для

рослин умовах, коли проявляються притаманні рослинам особливості водного режиму, сформовані в характерних екологічних умовах природних екотопів зростання інтродуцентів.

За оводненістю тканин листків можна виділити види з відносно невеликим вмістом води (48–58 %) – *V. carlesii*, *V. prunifolium*, *V. trilobum*, *V. × juddii*. Найбільша оводненість листків характерна для *V. lantana* і *V. plicatum* (67–69 %). Слід зазначити, що листки екземпляру *V. farreri* молодого віку мають більшу оводненість тканин (64,36%) порівняно із екземпляром середнього віку (56,03 %), тобто за цим показником молоді рослини можуть виявитися менш посухостійкими. Таким чином, у досить сприятливих для рослин умовах визначено різний стан оводненості тканин листя, який у більш стійких видів може бути достатнім для підтримання функціональної активності на достатньому рівні.

З цією метою провели визначення у тих самих умовах величини водного дефіциту тканин листя. Водний дефіцит у листках виникає у разі перебільшення втрати води на транспірацію над її надходженням в рослину. Як правило, в середині дня для рослин характерні невеликі, до 20–25 %, значення водного дефіциту у тканинах листків, але перебільшення цих значень свідчить про стресовий стан та недостатню витривалість рослин. Важливими екологічними властивостями рослин, з одного боку є здатність підтримувати достатню оводненість тканин в умовах гідротермічного стресу, з іншого – здатність переносити зневоднення і підтримувати фізіологічну активність на достатньому рівні в цих умовах.

Результати наших досліджень показали, що види калин з найбільшою оводненістю листків – *V. lantana* і *V. plicatum* – характеризуються найменшим водним дефіцитом (11–27 %). Приблизно така величина оводненості листків характерна і для інших родових комплексів мезофітних і ксеромезофітних чагарників у степовій зоні в період активного росту, наприклад для бузків (*Syringa* L.) [1]. Види, що мають низьку оводненість, характеризуються підвищеним водним дефіцитом (від 24 % до 46 %). Це свідчить про те, що стан оводненості листків цих видів – *V. carlesii*, *V. prunifolium*, *V. trilobum*, *V. × juddii*, *V. farreri* на рівні 48–58 % є недостатнім для оптимальної життєдіяльності.

Здатність переносити ксеротермні умови обумовлюється також за рахунок певних анатомічних ознак листка, спрямованих на зменшення випаровування води – розвиток механічних тканин, потовщення клітинних стінок і шару кутикули, утворення трихом на поверхні листка тощо [2]. Такі структурно-морфологічні особливості листків можливо оцінити за допомогою показників розвитку поверхні листка (РП) і питомої ваги листка (ПВ).

Результати досліджень показали, що найменші значення РП (від 37 до 50 $\text{cm}^2/\text{г}$) характерні для калин секції *Lantana* Spach. – *V. carlesii*, *V. rhytidophyllum* та аборигенного виду *V. lantana*, які мають сильно опушені, зморшкуваті, товсті на перерізі листкові пластинки, що можна вважати пристосувальними ознаками за дії зневоднювальних факторів. У цих же видів спостерігаються найбільші значення ПВ (від 7 до 12 $\text{г}\cdot 10^{-1}/\text{cm}^2$), тобто ваги 1 cm^2 сухого листка. В іншого аборигенного виду *V. opulus*, морфоструктура листків близька до мезофітного типу – підвищені значення РП (71,56 $\text{cm}^2/\text{г}$) та низькі значення ПВ (5,63 $\text{г}\cdot 10^{-1}/\text{cm}^2$), що у сполученні з досить високою оводненістю та середнім рівнем водного дефіциту дає підставу характеризувати цей вид як ксеромезофітний.

Аналіз отриманих даних свідчить, що представники секцій *Opulus* DC. і *Lentago* (Raf.) DC. за комплексом морфофізіологічних показників водного режиму проявляють меншу стійкість до посушливих умов району інтродукції, тоді як види калин секції *Lantana* Spach. є більш пристосованими і перспективними в культурі.

Перелік використаних джерел

1. Зайцева І.О. Кількісна оцінка посухостійкості інтродуцентів роду *Syringa* L. в умовах Степового Придніпров'я. Питання степового лісознавства та лісової рекультивації земель. Д., 2017. Вип. 46. С. 42–48.
2. Недуха О.М. Фенотипічні зміни клітин листків *Sium latifolium* L. при водному дефіциті. Укр. Ботан. Журн. 2005. Т. 62, № 2. С. 280–288.
3. Тарасов В.В. Флора Дніпропетровської та Запорізької областей. Судинні рослини. Біолого-екологічна характеристика видів. Дніпро: ДНУ, 2005. 276 с.

УДК: 633.2 : 632.15 : 632.125

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ БІОЕНЕРГЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ РОДУ *MISCANTHUS*

І.О. Ігліна, науковий співробітник Кременецького ботанічного саду
вул. Ботанічна, 5, м. Кременець, Тернопільська обл., Україна

Здавна ботанічні сади України працюють над інтродукцією та акліматизацією рослин, прагнучи відтворити максимальне різноманіття флори, запровадити нові перспективні види в культуру та впровадити їх у виробництво. Колекція сировинних біоенергетичних рослин Кременецького ботанічного саду налічує 39 видів. Нами досліджуються 3 види роду *Miscanthus* [1].

Створення даної колекції забезпечить збереження зразків цінних ознак та доступ наукових установ, зокрема, учнів, студентів та їх керівників до біоенергетичних видів рослин.

Інтродукція біоенергетичних рослин в умовах ботанічного саду, зокрема рослин роду *Miscanthus*, дасть можливість значно підвищити інтерес суспільства до альтернативних джерел енергії та використання малопродуктивних земель, як способу додаткової енергії та прибутку та привернути увагу до лікувальних та рекреаційних властивостей цих рослин, які відкривають нові можливості поліпшення екологічного балансу агроландшафтів та екології зокрема.

Ось уже третій рік поспіль російсько-українська війна щохвилини наближує нашу планету до екологічно-кліматичного апокаліпсису. Постійні бомбардування, мінометні та артилерійські обстріли, пожежі, вибухи і як наслідок – виділення різноманітних газів, включаючи двоокис вуглецю, забруднюють атмосферу та ведуть до масштабних втрат цінних природних ресурсів, що вкрай негативно впливає на клімат, зокрема, посилює парниковий ефект та спричинює кислотні опади.

Також ці та інші фактори, такі як побудова окопних споруд, глибокі розривні ями, пересування важкої військової сухопутної техніки, падіння уламків літальних апаратів руйнують цілісність ґрунтового покриву та його забруднення паливо-мастильними матеріалами. Значна частини ґрунтів стає мілітарно деградованими.

В наших реаліях, після закінчення воєнних дій, доцільним стане вирощування міскантусу на зруйнованих війною землях, (площа яких оцінюється понад 3 млн. га), тобто, запровадження в сільськогосподарське виробництво програм з вирощування альтернативних джерел енергії, що може значно прискорити реабілітацію цих ґрунтів [3, 4].

Рівень цінності та значимості ремедіаційних якостей вирощування міскантусу на зруйнованих територіях було засвідчено науковцями Загребського університету в Хорватії, чії землі також були понівечені війною у 90-х роках [4].

Міскантус характеризується позитивним енергетичним балансом щодо гумусу. Його коренева система здатна накопичувати вуглець із ґрунту та атмосфери, що під час поступового перетворення в гумус значно покращує властивості ґрунту та сприяє збільшенню біорізноманіття. Завдяки цьому він демонструє потужні ремедіаційні властивості, які сприяють відновленню родючості ґрунтів [2, 3].

Ключовою перевагою вирощування енергетичних культур є тривала відсутність обробітку ґрунту, яка сприяє збереженню видової різноманітності ґрунтової мікрофлори та стимулює процеси ґрунтоутворення.

Також міскантус має ідеальну властивість під час фотосинтезу виконувати повну утилізацію вуглекислого газу, при цьому CO_2 не вивільняється під час фотодихання, а повторно залучається у процес [2].

Важливою перевагою є можливість вирощування енергетичних рослин у зоні радіоактивного забруднення (унаслідок Чорнобильської катастрофи в Україні забруднено радіацією 3,5 млн. га аграрних територій), оскільки найбільше радіонуклідів накопичується в корені. У листі міститься в 2–3 рази менше шкідливих речовин, а в стеблах – в десятки разів менше. Зокрема, саме стебла (січка) використовуються безпосередньо для спалювання або для виробництва твердих видів біопалива: брикети, пелети, паливну тріску [2].

В умовах війни при масових руйнуваннях енергетичної інфраструктури вирощування та подальше використання енергетичних культур міскантус посилить енергетичну незалежність створюючи альтернативне безперебійне джерело палива.

Зважаючи на великий вміст, у рослин Міскантус, целюлози від 40 до 64–71 % він є цінною сировиною у целюлозно-паперовій промисловості. Завдяки

тому, що рослина виростає значно швидше, ніж ліс, це може запобігти масовому вирубуванню лісів [3].

Біоенергетичні рослини роду *Miscanthus* мають широкий спектр використання у біоенергетиці та екологічно орієнтованих галузях. Широке впровадження їх у культуру землеробства сприятиме не лише отриманню відновлюваної енергії з біомаси, але й поліпшенню екологічного стану агроландшафтів України та підвищенню екологічної стійкості в цілому.

Список використаних джерел

1. Камінський В., Віровка В. Стратегічні культури для біоенергетики. Аграрний тиждень, 2014. №15. С. 32.
2. Недільська У. І. Агроекологічне обґрунтування перспективи вирощування міскантусу. *Аграрна наука та освіта в умовах Євроінтеграції: матеріали наук.-практ. конф.* (Кам'янець Подільський, 20-21 березня, 2018 р.). – Тернопіль : Крок, 2018. С. 116-117.
3. Рахметов Д. Б. Теоретичні та прикладні аспекти інтродукції рослин в Україні. К.: Аграр Медіа Груп, 2011. 398 с.
4. Vodiak, Ya., Tsapko, Yu., Kucher, A., Krupin, V., & Skorokhod, I. (2022). Influence of growing *Miscanthus x giganteus* on ecosystem services of; chernozem. *Energies*, 15(11), 4157: <https://doi.org/10.3390/en15114157>

УДК 581.9: 502.211; 582 (477)

***CLADRASTIS KENTUKEA* (DUM.COURS.) RUDD ЯК ПРЕДСТАВНИК ЕКЗОТИЧНИХ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН В УМОВАХ МІСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА ЧЕРНІГОВА**

Ю.О. Карпенко, к.б.н., доцент, **П.А. Аравін**, аспірант, **В.О. Сverdlov**, доктор філософії

Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка
вул. Гетьмана Полуботка, 53, м. Чернігів, 14013, Україна

Cladrastis kentukea (кладрастис кентукійський або к. жовтий) – це листопадні, реліктові дерева з родини *Leguminosae*, з диз'юнктивним ареалом, які зростають на південному сході Північної Америки.

Рослина являє собою дерево 15–20 м заввишки (винятково до 27 м), з діаметром стовбура до 1 м, зазвичай широко розгалужується з короткого

штамба і часто ширше, ніж високе. Кора тонка, гладка, блідо-сіра, з малюнком з дрібних круглих сочевичок. Пагони коричневі, стрункі, голі; бруньки короткі, приховані протягом літа в порожнистій роздутій основі черешка-листа. Листки з (5–)7–11 незубчастими листочками, кожен з яких – від широко яйцеподібної до обернено яйцевидної, 60–100 × 40–80 мм, кінцевий листочок розміром від 150 × 120 мм і ромбоподібний; яскраво-зелений з обох сторін; зазвичай безволосі в зрілому віці. Листки залишаються красивими свіжими моховозеленими до осені, коли стають жовтими, помаранчевими і навіть червоними. Коренева система у рослини є глибокою, що ускладнює її пересадку, але дозволяє рости під нею більшості тіньлюбних рослинам [2].

Суцвіття у дерева – кінцева багатоквіткова поникла китиця або волоть 10–30(–50) см завдовжки, розширюється з листям наприкінці весни, квітки розкриваються через кілька тижнів; квітки білі, рідше з рожевим відтінком, з блідо-жовтим вкрапленням біля основи стандартного пелюстки, солодко пахнуть ваніллю; чашечка кампанулярна, 5-лопатева, трубка 5–7 мм завдовжки з тупими лопатями до 2 мм завдовжки, вкрита як квітконос на хвилину вниз; пелюстки до 20 мм завдовжки. Плід світло-коричневий, плоский, підвісний стручок, дозріває в кінці літа і трохи опадає після листя восени, 60–100 × 8–12 мм, що містить 4–6 коричневих насінин 7 × 4 мм. Деревам потрібно десять років від посіву насіння, перш ніж вони починають цвісти, і навіть тоді вони не цвітуть щороку, а дотримуються циклу від двох до п'яти років [4]. Квітки солодко пахнуть ваніллю, особливо у вечірній час, і приваблюють бджіл і метеликів. Висячі насіннєві коробочки, схожі на горошини, можуть зберігатися деякий час після листопаду [3].

У зелених насадженнях України кладрастис кентукійський вперше був використаний у першій половині XIX століття у алейних насадженнях ботанічного саду обласного краєзнавчого музею міста Житомира. Модельною територією для досліджень цього виду у місті Чернігові виступає регіональний ландшафтний парк «Ялівщина» (далі – РЛП «Ялівщина») як осередок аборигенної та інтродукованої дендрофлори, в минулому Чернігівського обласного (міського) ботанічного саду. Екземпляри кладрастису кентукійського були висаджені у 50–60-і роки XX століття як окремі солітери у складі ландшафтних композицій північного американської групи. Нами наведено короткі описи збережених трьох локалітетів цього виду, у кількості восьми

особин, з їх GPS прив'язкою, які зафіксовані на сучасному етапі у межах території РЛП «Ялівщина» та прилеглої до неї [1].

Локалітет 1. Дерево (2 особини) висотою 16–18 м. Стан їх добрий: вегетація, квітування, плодоношення. Знаходиться в парку біля 3-ї міської лікарні м. Чернігова (51°31'14.058"N, 31°17'51.757"E)

Локалітет 2. Група дерев (3 особини). У угрупованні соснового лісу, висотою 14–16 м. Стан добрий. Знаходиться в парку біля 3-ї міської лікарні м. Чернігова (51°31'7.869"N, 31°17'56.088"E).

Локалітет 3. Група дерев (2 особини), висотою – 14–16 м. Стан добрий: вегетація, квітування, плодоношення. Є молоде відновлення (51°31'10.423"N, 31°18'15.582"E).

Таким чином найбільшим осередком поширення кладрастису кентукійського на території міської системи Чернігова виступає РЛП «Ялівщина», який у минулому був осередком колекційного фонду дендрофлори урбосередовища міста. Сучасний стан більшості дерев добрий, місцями задовільний, але більшість особин плодоносять, насіннєве поновлення спостерігається досить рідко. Враховуючи умови урбосередовища та екологічні властивості, вид має відповідні адаптивні можливості для поліської частини Чернігівщини і може у подальшому використовуватися у лісорозведенні та практиці зеленого будівництва, насамперед при формуванні кліматичних насаджень.

На сучасному етапі поки що ця екзотична рослина, яка є малопоширеною в парках та ботанічних садах, а тому вартим є більш широке включення цього виду в практику зеленого будівництва міських територій в умовах кліматичних змін. З позицій кліматичних адаптацій, ця деревна рослина є чудовим тіньовим деревом, яке висаджується на початкових стадіях розвитку у добре захищеному від зимових вітрів, оскільки легко зазнає пошкодження гілок, але поступово, гарно вкорінюючись, а тому стає стійким до посухи та температурних коливань.

Список використаних джерел:

1. Потоцька С., Сverdлов В. 2023. Історичні передумови формування території РЛП «Ялівщина». В кн.: *Раритетне біорізноманіття території регіонального ландшафтного парку «Ялівщина»: структура, поширення та засади охорони*. Ред. Ю. Карпенко. Чернігів: Десна Поліграф, с. 7–11.

2. *Cladrastis kentukea* (American yellowwood, Yellowwood) | North Carolina Extension Gardener Plant Toolbox. *Home* | *North Carolina Extension Gardener Plant Toolbox*. URL: <https://plants.ces.ncsu.edu/plants/cladrastis-kentukea/> (date of access: 20.01.2025).
3. *Cladrastis kentukea* | Tree species Calculator List. *Greening the Landscape*. URL: <https://www.greeningcanadianlandscape.ca/tree-species-calculator/tree-species-calculator-list/~2059-Cladrastis-kentukea-?resourceID=58> (date of access: 21.01.2025).
4. Robertson K. R. *Cladrastis: the Yellow-Woods*. *Arnoldia*. 1977 Vol. 37, No. 3, pp. 137–150.

УДК 581.55 : 712.5

PHENOLOGICAL RHYTHMS OF WOODY SPECIES: SIGNIFICANCE AND RESEARCH METHODS IN BOTANICAL GARDENS

N.Z. Kendzora, candidate of agricultural sciences, director of the Botanical Garden of National Significance of the Ukrainian National Forestry University, Lviv, Ukraine

In the context of global climate change and growing anthropogenic pressure on natural ecosystems, the study of ecological and biological features of dendroflora is becoming extremely relevant. Botanical gardens play an important role in the conservation of biodiversity, support of populations of rare and introduced species, and serve as a place to study the processes of plant adaptation to climate change. The Botanical Garden of National Importance of the Ukrainian National Forestry University is an important scientific facility, as its plant collection includes both native and introduced species, which allows us to assess their adaptation and phenological characteristics in the face of climate change.

Phenological rhythms of woody species reflect changes in their life cycle phases (e.g., flowering, fruiting, leaf fall). These processes are closely linked to seasonal and climatic changes. In botanical gardens, which provide conditions closely resembling natural habitats while protecting plants from extreme influences, phenological studies are particularly significant. These gardens serve as ideal sites for long-term monitoring of shifts in phenological rhythms, especially in the context of global warming (Schwartz, 2013). Such studies enable the exploration of the adaptive

plasticity of woody species and their ability to adjust to climate changes (Primack et al., 2009).

The study of phenological rhythms employs various methods. Key approaches include field observations, which involve regular monitoring of trees to determine the onset and duration of phases such as budburst, flowering, or leaf fall. To ensure accuracy, photodocumentation is used to record changes and trace the dynamics of seasonal processes (Morin et al., 2009). Another essential method is the maintenance of phenological calendars, which help standardize data and analyze seasonal and long-term trends (Schwartz, 2013).

Modern technologies, such as remote sensing, provide new opportunities for automating the observation process. These include the use of sensors and satellite data to analyze changes in tree canopy coloration, which serves as an indicator of seasonal transitions (Richardson et al., 2013). Additionally, phenological models are being actively developed to predict plant development based on changing climatic factors, such as temperature (Chuine, 2010).

The data obtained have significant practical value. Phenological observations in botanical gardens are essential for climate change monitoring. For instance, shifts in flowering time or the start of vegetation can indicate the effects of global warming (Menzel et al., 2006). Moreover, these studies help assess the adaptive plasticity of plants, which is crucial for biodiversity conservation. By analyzing the phenological rhythms of both native and introduced species, researchers can determine their ability to adapt and evaluate their suitability for introduction to other regions with similar climatic conditions (Cleland et al., 2007).

However, phenological research faces challenges. One of the primary issues is the labor-intensive nature of long-term observations, which require significant resources and time (Schwartz, 2013). Another challenge is the unpredictability of climatic changes, making it difficult to develop accurate models for forecasting phenological phases (Chuine & Régnière, 2017). Urbanization also impacts natural plant cycles: heat islands, pollution, and artificial lighting can alter phenological rhythms, complicating the analysis (Pauleit et al., 2005).

Modern prospects for phenological research are closely tied to the application of advanced technologies. Sensor networks, automated cameras, and drones reduce the reliance on human observations and improve data accuracy (Richardson et al., 2013). Integrating phenological data with climatic and ecological indicators allows

for the development of comprehensive models of woody species adaptation to changing climates.

Thus, the phenological rhythms of woody species are essential for monitoring climate changes and conserving biodiversity. Botanical gardens, as natural laboratories, provide unique opportunities for these studies and contribute to a better understanding of plant adaptation to new environmental challenges.

References

1. Chuine, I. and Régnière, J. (2017) Process-Based Models of Phenology for Plants and Animals. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*. 48:159-182. <https://doi.org/10.1146/annurev-ecolsys-110316-022706>
2. Chuine, I. (2010). Why does phenology drive species distribution? *Philosophical Transactions of the Royal Society B*. 365:3149-3160. <https://doi.org/10.1098/rstb.2010.0142>
3. Cleland, E. E., et al. (2007). Shifting plant phenology in response to global change. *Trends in Ecology & Evolution*. 22(7):357-365. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2007.04.003>
4. Menzel, A., et al. (2006). European phenological response to climate change matches the warming pattern. *Global Change Biology*. 12(10):1969-1976. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2006.01193.x>
5. Morin, X., et al. (2009). Leaf phenology in 22 North American tree species during the 21st century. *Ecological Monographs*. 15(4):961-975. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2008.01735.x>
6. Pauleit, S., Ennos, R., & Golding, Y. (2005). Modeling the environmental impacts of urban land use and land cover change - A study in Merseyside, UK. *Landscape and Urban Planning*. 71(2-4):295-310. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2004.03.009>
7. Primack, R. B., & Miller-Rushing, A. J. (2009). The role of botanical gardens in climate change research. *Trends in Ecology & Evolution*. 182(2):303-13. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8137.2009.02800.x>
8. Richardson, D. M., et al. (2000). Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. *Diversity and Distributions*. 3(6):14-93. <https://doi.org/10.1046/j.1472-4642.2000.00083.x>
9. Schwartz, M. D. (2013). *Phenology: An Integrative Environmental Science*. <https://doi.org/10.1007/978-94-007-6925-0>

УДК 633.812:581.135.5

**ПЕРВИННІ ІНТРОДУКЦІЙНІ ДОСЛІДЖЕННЯ СОРТІВ ВИДУ
LAVANDULA ANGUSTIFOLIA MILL В УМОВАХ КРЕМЕНЕЦЬКОГО
БОТАНІЧНОГО САДУ**

Л. А. Кубінська, молодший науковий співробітник

Кременецький ботанічний сад

м. Кременець, Тернопільська обл., вул. Ботанічна, 5

При розширенні асортименту лікарських ресурсів особливе місце займає інтродукція рослин. На даний час динамічно розвивається поширення рослин роду *Lavandula* та їх сортів. Лаванда характеризується значним вмістом ефірних олій, які використовують в промисловості та медицині. В якості сировини беруться квіти та суцвіття рослини, на основі яких виготовляються препарати, що мають заспокійливу дію на організм. Оскільки рослини мають сильний пряний аромат, ефірну олію лаванди застосовують при виготовленні парфумів і інших засобів в косметології. Крім того лаванда популярна як декоративна культура, сорти якої характеризуються різноманітним забарвленням віночка. Рослини роду характеризуються протиерозійними властивостями, можуть рости на еродованих, малопродуктивних, кам'янистих ґрунтах. Вирощування лаванди забезпечує і такі позитивні екологічні процеси, як збільшення біорізноманіття в агроекосистемах, очищення повітря від патогенних бактерій за рахунок виділення ефірної олії з антисептичними властивостями, цінний медонос [1, 3, 4].

Рід *Lavandula* характеризується значною кількістю видів і багатим сортовим асортиментом, налічує понад 28 видів. Колекційний фонд роду у Кременецькому ботанічному саду нараховує 3 види та 2 сорти. В подальшому розширення асортименту планується за рахунок сортового різноманіття. Основним джерелом поповнення колекційного фонду Лаванд є приватні розсадники та колекції. Це досягається за рахунок вищої мобільності особистої ініціативи та недостатньої кількості конкурентно спроможних сортів української селекції.

Об'єктами наших досліджень були сорти *L. angustifolia* (Хідкот та Манстед), за якими проводились спостереження з метою виявлення рівня адаптації та можливості вирощування їх у даному регіоні. При встановленні впливу абіотичних екологічних факторів на ріст і розвиток *L. angustifolia* в

умовах інтродукції нами були враховані середні температури, кількість опадів та відносну вологість повітря за вегетаційний період першого року життя. Упродовж першого року життя, в умовах інтродукції, найбільшу кількість тепла спостерігали в липні-серпні, що сприяло активному росту рослин, відзначали активне наростання пагонів. Найсухішими погодні умови були в серпні та жовтні. Найбільша кількість опадів випала в квітні та червні. Загалом такі кліматичні умови можна вважати сприятливими для інтродукції нових сортів [2].

В наших дослідженнях сорти були висаджені у другій декаді квітня і в подальшому за ними проводили спостереження. Активне відростання рослин лаванди після висадження ґрунт спостерігали у другій декаді травня, бутонізацію – третій декаді травня, квітування – перша-друга декада червня. Квітування лаванди сорту '*Munstead*' тривало до вересня, для сорту '*Hidcote*' майже до кінця жовтня, плодоношення – до вересня – жовтня. Завершення вегетації спостерігали у першій декаді листопада, коли рослини ще залишалися зеленими, але ростові процеси припинялися повністю. Тривалість вегетаційного періоду сортів лаванди вузьколистої становив до 186 діб. Вивчені нами сорти роду *Lavandula* є достатньо посухостійкими та теплолюбними рослинами з доволі тривалим вегетаційним періодом. Протягом року виявлено незначні відмінності у строках тривалості проходження фенофаз інтродукованих сортів.

Після висадження рослин у ґрунт формування квітконосів, початок цвітіння, фаза плодоношення календарно відрізнялися, що вказує на сортові приналежності. Крім того об'єкти відрізнялись між собою тривалістю фенофаз. За нашими спостереженнями найдовший період цвітіння у сорту Манстед, який становив 126 діб, для сорту Хідкот 108 діб. Значна тривалість цвітіння, дозволяє рекомендувати дані сорти для впровадження у квітникові композиції тривалого або безперервного цвітіння. За проведення дослідів з вирощування в умовах Кременецького ботанічного саду було відмічене наростання генеративних пагонів для сортів, формування квітконосних пагонів, плодоношення. Відтак, найбільший габітус куща сформовано у сорту '*Hidcote*' (висота – 42 см, ширина – 30 см), також зафіксовано більшу кількість генеративних пагонів на яких розвинулось до 900 квітів на рослину.

За результатами досліджень сорти даного роду дуже добре адаптувались до умов вирощування, практично не вражались хворобами і виявились

достатньо стійкими до несприятливих факторів та, за своїми декоративними і господарсько-біологічними якостями заслуговують високої оцінки. Рослини з роду *Lavandula* можуть бути найбільш популярними при створенні різного роду туристичних експозицій.

Перелік використаних джерел

1. Жуковська А. В. Перспективність уведення в культуру лаванди справжньої для умов Центрального Полісся України. Ефективність агротехнологій в зоні Полісся України: матер. III Всеукр. наук.-практ. конф. (23–24 листопада 2023 року). Житомир. 2023. С.151–155.
2. Кременецький ботанічний сад: каталог рослин. В. Г.Стельмащук, А. М. Ліснічук, О. А. Мельничук та ін. Природно-заповідні території України. Рослинний світ. К., 2007. Вип.8. 159с.
3. Кременчук Р.І., Свиденко Л.В. Інтродукція лаванди вузьколистої в умовах Лісостепу України. Матеріали міжнародної наукової конференції 16–18 березня 2016 р. Умань. С. 184–187.
4. Шпичак А. О., Шпичак О. С. Порівняльний аналіз деяких видів ефіроолійної рослинної сировини для виробництва лікарських препаратів седативної дії. Сучасна медицина: актуальні проблеми, шляхи вирішення та перспективи розвитку : матеріали міжнар. наук.- практ. конф. (м. Одеса, 10-11 серп. 2018 р.). Одеса : ГО «Південна фундація медицини», 2018. С. 19–26.

УДК 582.711.712(477.20)

СТІЙКІСТЬ ІНТРОДУЦЕНТІВ РОДУ *JUGLANS L.* ПРИ ЇХ ІНТРОДУКЦІЇ В УМОВАХ КРЕМЕНЕЦЬКИХ ГІР

М. С. Кубінський, завідувач відділом акліматизації плодових та ягідних культур

Кременецький ботанічний сад, вул. Ботанічна, 5, м. Кременець, Тернопільська область, 47003, Україна

Сучасні економічні та кліматичні виклики створюють умови, в яких новизна культивованих об'єктів, розширення їх асортименту, рентабельність виробництва, виходять на перший план. В умовах нестачі вологи та весняних суховіїв останніх років, на нашу думку, значним попитом серед

землекористувачів користуватиметься також посадковий матеріал для створення вітрозахисних смуг. Використання найбільш перспективних таксонів з роду *Juglans* L., оцінка обмежуючих факторів інтродукції можуть сприяти розширенню сортименту садивного матеріалу для вирішення викликів сьогодення.

Посадки горіха грецького, одиночні або групові масово зустрічаються по всій території Кременецьких гір, лісові культури горіха чорного створюються на базі ДП «Кременецький держлісгосп», інші види спорадично зростають у осередках інтродукції: Кременецький ботанічний сад, дендропарк Кременецького лісоколеджу, дендропарк Вишнівецького замку. У Кременецькому ботанічному саду нараховується 5 видів з роду *Juglans*, а саме *J. ailanthifolia* Carr., *J. cinerea* L., *J. nigra* L., *J. regia* L., *J. mandshurica* (Michx.) Kunth., та три сорти *J. regia* української селекції, а саме Буковинський, Чернівецький 1, Яблунівський.

Як обмежуючі фактори при інтродукції ми розглядаємо зимостійкість інтродуцентів, стійкість до ушкодження весняними заморозками бруньок, сережок та жіночих квітів, а також стійкість до ушкодження хворобами та шкідниками.

Для визначення пошкодження в зимовий та ранньо-весняний період користувалися методичними вказівками Огольцової, Седової, 2001 [1], що передбачають 6 – бальну оцінку пошкоджень рослин при перезимівлі.

Дані наших спостережень вказують на достатню зимостійкість культиварів з роду *Juglans* L. в умовах Кременецького ботанічного саду. Найнижча вона у *J. mandshurica* (Michx.) Kunth. (2 бали – підмерзання слабе, пошкодження більше половини однорічного приросту, а також кінці однорічних обростаючих гілок, без потемніння багаторічної деревини), найвища у *J. nigra* L. (0 балів – пошкодження відсутні).

Важливим показником, у горіхоплідних культур, що може призвести до суттєвих втрат врожаю є пошкодження жіночих і чоловічих квітів під час весняних зворотних заморозків.

Горіхи з колекції Кременецького ботанічного саду демонстрували неоднакову стійкість до весняних заморозків, зокрема весняне пониження температур знизило врожайність горіхів грецького та айлантолистого на 25–50 %.

Виходячи з даних наших досліджень, можна зробити висновок, що зимостійкість досліджуваних таксонів роду *Juglans* L. є достатньою, не впливає на загальний ріст та розвиток рослин, не виступає обмежуючим фактором інтродукції, але може суттєво впливати на врожайність плодоносних насаджень. За шкалами методики види роду Горіх відносимо до зимостійких екземплярів (слабо ушкоджуються морозами в сильні зими).

Стійкість проти уражень хворобами та шкідниками – важливий показник при інтродукції нових деревних чи кущових рослин, адже потрапивши у нові умови, ці рослини можуть стати кормовою базою для місцевої фауни, а також можуть потенційно вражатися грибами, бактеріями чи вірусами, проти яких у інтродуцентів немає імунітету. Окремі дослідники відзначають, що плоди горіха можуть уражатися яблуневою плодожеркою (зокрема в горіхових садах північного Кавказу спостерігають дві генерації шкідника), проте в умовах Кременецького ботанічного саду ураження не відзначали.

Оцінку фітопатологічного стану проводили шляхом візуального огляду об'єктів протягом всього вегетаційного періоду. Для оцінювання стійкості використовували шкалу, запропоновану Огольцовою та Седовою [1], де середній бал ушкодження визначається підсумовуванням балів та поділом отриманої суми на число врахованих дерев. За результатами обліку ступеня ураження вегетативних і генеративних пагонів хворобами вивчені взірці, за стійкістю, виокремлено в наступні групи:

- високостійкий (*J. nigra*)
- стійкий (*J. ailanthifolia*, *J. cinerea*, *J. regia*, *J. mandshurica*)

Протягом спостережень види роду *Juglans* L. з колекції Кременецького ботанічного саду демонстрували високу стійкість до дії патологічних факторів, найнижча вона у *J. regia* – 2 бали, це дозволяє віднести їх до категорії високостійких або стійких видів. Основний фітопатоген – бура плямистість або марсоніоз горіхів (*Ophiognomonina leptostyla*).

Список використаної літератури

1. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е. Н. Седова и Т. П. Огольцовой. Орел: ВНИИСПК, 1999. 608 с

ДІЯ БАКТЕРІАЛЬНОГО ПРЕПАРАТУ НА МІКРОЗЕЛЕНЬ РІЗНИХ ВИДІВ: АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ ТА ЕКОЛОГІЧНИЙ КОНТЕКСТИ

О. І. Лісовець¹, к.б.н., доцент, А. С. Колос², учениця

¹Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

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

²КЗО «Фінансово-економічний ліцей наукового спрямування при Університеті митної справи та фінансів» ДМР, м. Дніпро, Україна

Зниження родючості ґрунтів є серйозною проблемою для сільського господарства України та світу, що призводить до скорочення врожайності, зменшення експорту сільськогосподарської продукції та уповільнення економічного розвитку. Повномасштабна війна в Україні ще більше загострила цю ситуацію, зокрема через втрату 19,3 % посівних площ і забруднення ґрунтів. Це зумовлює необхідність пошуку альтернативних методів відновлення родючості ґрунтів і вдосконалення технологій вирощування рослин.

Одним із перспективних напрямів є використання мікробіологічних препаратів, що сприяють покращенню фізико-хімічних характеристик ґрунту та стимуляції ростових процесів рослин. Мікрозелень, завдяки швидкому зростанню та високій поживній цінності, може бути ефективною культурою для відновлення продовольчої безпеки та розвитку сталого сільського господарства [1-3].

Метою дослідження було визначення впливу мікробіологічного препарату «Байкал ЕМ» на ростові показники мікрозелені, зокрема таких видів: *Ocimum basilicum* L. (базилік), *Daucus carota* subsp. *sativus* (Hoffm.) Schübl. & G. Martens (морква), *Spinacia oleracea* L., сорт Матадор (шпинат), *Raphanus sativus* var. *radicula* Pers. (редиска) і *Pisum sativum* L., сорт Овочево диво (горох).

Експеримент проведено в лабораторних умовах. Було використано три повторності для кожного варіанту (контроль і дослід), по 50 насінин у кожній повторності. Контрольні рослини зрошували відстояною водопровідною водою, а дослідні – розчином препарату «Байкал ЕМ». Тривалість пророщування залежала від виду культури і становила від одного до чотирьох тижнів.

Оцінювання результатів здійснювали шляхом морфометричних вимірювань надземної та кореневої частин рослин. Аналіз біомаси проводили зважуванням рослинного матеріалу. Для обробки отриманих даних застосовували методи математичної статистики за допомогою програмного

пакету Excel (розрахунок середніх значень, дисперсії, стандартної похибки, t-тесту).

Результати дослідження показали, що обробка насіння препаратом сприяла підвищенню схожості у всіх досліджуваних культур. Найвищі показники схожості відзначено у редиски (97,3 %), гороху (90,0 %) та шпинату (89,3 %). Початок проростання варіювався залежно від виду культури: редиска та горох проростали на другий день, шпинат – на третій, базилік – на п'ятий, а морква – на шостий день. Обробка препаратом не впливала на час початку проростання, але сприяла підвищенню енергії проростання, особливо у базиліку та моркви, що важливо для отримання рівномірних і дружніх сходів мікрозелені.

Дослідження розвитку кореневої системи показало, що у редиски та гороху в умовах досліду корені були дещо коротшими, ніж у контрольних рослин. Водночас у моркви, шпинату та базиліку спостерігалось покращення розвитку кореневої системи, причому для моркви ця різниця виявилася статистично достовірною.

Препарат позитивно вплинув на розвиток надземної частини мікрозелені, зокрема сприяв збільшенню довжини пагонів у редиски (на 33 %, $P < 0,01$), гороху (на 60 %, $P < 0,05$) і моркви (на 22 %, $P < 0,05$). Для шпинату та базиліку істотних змін не зафіксовано.

Аналіз показав, що мікробіологічний препарат стимулював утворення бічних коренів. Статистично достовірне збільшення їх кількості спостерігалось у редиски, гороху та шпинату. У моркви та базиліку суттєвого впливу препарату на розвиток бічних коренів не виявлено. Це свідчить про видоспецифічну чутливість культур до мікробіологічного препарату, що необхідно враховувати при розробці технологій його застосування.

Результати досліджень біомаси надземної та підземної частин мікрозелені вказують на загальну тенденцію до збільшення маси рослин під впливом препарату «Байкал ЕМ». У гороху та шпинату різниця між контролем і дослідом за середньою масою пагонів була статистично достовірною ($P < 0,05$). Це свідчить про позитивний вплив мікробіологічного препарату на ріст і розвиток цих культур, що підтверджує його потенціал для стимуляції продуктивності мікрозелені.

Отже, мікробіологічний препарат «Байкал ЕМ» в цілому позитивно впливає на ріст і розвиток мікрозелені, підвищуючи схожість насіння, енергію

проростання, розвиток надземної частини та стимулюючи утворення бічних коренів. Найбільш виражений ефект зафіксовано у редиски, гороху та шпинату, що підтверджує доцільність його застосування для підвищення продуктивності цих культур. Отримані результати демонструють ефективність використання мікробіологічного препарату для оптимізації процесів вирощування мікрозелені, що може бути перспективним напрямом у вдосконаленні агротехнологій і забезпеченні сталого сільськогосподарського виробництва.

Список використаних джерел

1. Jafar K., Renu P., Gayacharan. Microgreens on the rise: Expanding our horizons from farm to fork. Volume 10, Issue 4. 2024. P. 1-15.
2. Kyriacou M., El-Nakhel C., Pannico A., Graziani G., Soteriou G., Giordano M., Palladino M., Ritieni A., Pascale S., Roupheal Y. Phenolic Constitution, Phytochemical and Macronutrient Content in Three Species of Microgreens as Modulated by Natural Fiber and Synthetic Substrates. 2020. P. 1- 4.
3. Вирощування суниці з використанням ефективних мікроорганізмів “Байкал ЕМ”. Журнал «Овочі та фрукти» № 5, 2017. С. 100-103. [Електронний ресурс] Режим доступу: https://kisson-agro.com.ua/templates/images/medias/60ae04803680f6839652b682e0194e25_1597047445.pdf (дата звернення: 14.09.2024)

УДК 502.45

BIOMASS OF FAST-GROWING TREE SPECIES DEPENDING ON THE LEVEL OF ARSENIC CONTAMINATION OF SOILS

Viktoriia Lovynska*, **Svitlana Sytnyk ***, **Hermann Heilmeier****, **Oliver Wiche*****

* Dnipro State Agrarian and Economic University, Sergey Efremov str., 49600
Dnipro, Ukraine

** Technische Universität Bergakademie, Freiberg, Germany, Institute of
Biosciences, Leipziger Str. 29, 09599 Freiberg, Germany

*** Faculty of Natural and Environmental Sciences, Zittau/Görlitz University of
Applied Sciences, Külzuffer 2, 02763 Zittau, Germany

Establishing the role of woody species as an instrument for heavy metal bioaccumulation is a relevant issue today in the context of the phytoremediation system development. The article presents the results of studies on the influence of

different Arsenic (As) concentrations in soil on the development of aboveground biomass in *Betula pendula* Roth. and *Populus tremula* L. stands under conditions of reclamation plantings. The studies were conducted in 30 locations of birch and poplar tree plantations within the ore-producing regions of Saxony (East Germany) in soil with different levels of As contamination. The highest As content was noted in the technosoil of Davidschacht site, where the metalloid content was 229.3 times greater compared with a value in conditionally uncontaminated area (Großschirma). The values of leaf area index and aboveground biomass obtained in field measurements were presented.

The aboveground biomass values in investigated plantations ranged from 189.9 ± 10.16 to 201.8 ± 19.09 t/ha, and leaf area index values ranged from 1.74 ± 0.29 to 2.05 ± 0.16 m²/m². Sentinel-2A multispectral images were processed for the construction of a map of the aboveground biomass distribution within the region under study. The values of the spectral indices for leaf area index were obtained with subsequent construction of the regression dependence of the aboveground biomass in the plantings on this indicator.

The RMSE value for the developed model of the dependence of aboveground biomass on the leaf area index was 17.84 t/ha, which could be considered as satisfactory and can serve as a basis for practical application of the model developed. The inverse trend in relation to locations with different levels of soil contamination with As was determined for the aboveground biomass indicator. Within the region under study, the highest value of aboveground biomass in the stands was found for the area with the lowest As level.

The results showed that the correlation coefficient between the highest of the optimal spectral indices, the leaf area index, and the aboveground biomass in *Betula pendula* and *Populus tremula* plantings was statistically significant and approached the value of 0.7. The results presented can become a theoretical basis for monitoring the accumulation of aboveground biomass of tree stands in areas with different levels of soil contamination with As. In perspective, the presented model of biomass estimation based on spectral technologies can serve as an application basis for rapid assessment of the growth and development parameters of forest stands in As-contaminated areas.

**ЕКОЛОГО-БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ І РОЗВИТКУ
КУЛЬТИВАРІВ ХЕНОМЕЛЕСУ ЯПОНСЬКОГО (*CHAENOMELES
JAPONICA* (THUMB.) LINDL. EX SPACH.) ЗА ФОРМУВАННЯ
ІНТЕР'ЄРІВ ФІТОСЕРЕДОВИЩА ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ
УКРАЇНИ**

А.О. Медведєв, аспірант, **А.Ф. Балабак**, доктор сільськогосподарських наук,
професор

Уманський національний університет садівництва,
вул. Інститутська, 1, м. Умань, 20305, Україна

Впровадження інтродукованих форм і сортів хеномелесу японського (*Chaenomeles Japonica* (Thumb.) Lindl Ex Spach.) у зелене будівництво Правобережного Лісостепу України зумовлено значним інтересом, адже висока декоративність та щорічне плодоношення, ароматичність плодів, високий вміст харчових та біологічно активних речовин, ставлять його в ряд найцінніших інтродукованих культиварів, рослини яких можуть бути високоякісною продукцією для озеленення населених місць. Належить відмітити, що рослини хеномелесу японського стійкі до негативних агроекологічних і антропогенних факторів, газостійкі, світлолюбні, морозостійкі, посухостійкі, невибагливі до ґрунтових умов, придатні до формування крони і обрізування пагонів, здатні регенерувати ушкоджені пагони за рахунок сплячих бруньок і за вегетаційний період можуть повністю відновити надземну частину

Інтродукція нових і перспективних форм, сортів і гібридів хеномелесу японського в Україну та перспективи його впровадження в культуру садово-паркового господарства, значною мірою, залежить від вивчення біолого-екологічних особливостей росту і розвитку рослин в процесі формування інтер'єрів середовища.

Тому, мета дослідження полягала в оцінюванні і розширенні можливостей практичного використання у садово-парковому господарстві Правобережного Лісостепу України високодекоративних сортів хеномелесу японського – вивчення еколого-біологічних особливостей росту і розвитку маточних рослин в культурі озеленення. У процесі роботи передбачалося вивчити і визначити фенологічні фази росту і розвитку рослин залежно від біологічних особливостей сорту і агрокліматичних умов.

Експериментальну частину роботи виконано впродовж 2022–2024 рр. у вегетаційних умовах кафедри садово-паркового господарства Уманського національного університету садівництва, а також розсадниках Національного дендропарку «Софіївка» НАН України і ТОВ «Брусвяна». За матеріал досліджень взято сорти хеномелесу японського, перспективні для декоративних умов Правобережного Лісостепу України – Вітамінний, Каліф, Караваєвський, Ніка, Ніколай, Помаранчевий, Цитриновий.

Доведено, що відповідність ритмів росту й розвитку інтродукованих рослин хеномелесу японського ритмам кліматичних факторів, у нових умовах, є важливим для прогнозування їх успішної інтродукції, а також проходження та завершення усіх фенологічних фаз в нових кліматичних умовах.

Досліджено, що фенологічний розвиток рослин сортів хеномелесу японського – закономірне чергування і щорічне повторення фенологічних фаз вегетації і спокою, росту пагонів і його завершення, появи та опадання листків, цвітіння, дозрівання плодів і насіння. Слід зазначити, що інтродуковані досліджувані сорти *Chaenomeles* Lindl. проходять усі фенологічні фази розвитку в агроекологічних умовах Правобережного Лісостепу України. Вони характеризуються близькими термінами настання тих чи інших фаз, а саме, термінами початку й кінця вегетації, росту пагонів, квітування, дозрівання плодів тощо. У даному випадку, фенологічні фази росту і розвитку становлять значну зацікавленість при введенні в культуру озеленення нових і перспективних декоративних гібридних форм і сортів хеномелесу японського.

Фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин хеномелесу японського свідчать про те, що набрякання і розтріскування бруньок відбувається за середньодобової температури повітря $+7...10^{\circ}\text{C}$ у другій декаді березня, триває 12–25 діб і залежить від погодних умов року. В агроекологічних умовах Правобережного Лісостепу України квітування рослин хеномелесу японського, в середньому, розпочиналося 20–25 квітня, за середньодобової температури повітря $12-14^{\circ}\text{C}$ і суми ефективних температур 170°C . Тривалість квітування хеномелесу становила 30–40 днів і залежала, значною мірою, від температури та вологості повітря.

Залежно від середньодобової температури повітря спостерігається різниця у 5–16 діб між розвитком вегетативних і генеративних бруньок. Обособлення листків відбувається через 5–7 діб після початку бутонізації. За кілька діб до квітування спостерігається повне розгортання листкових

пластинок, однак вони ще не досягають стандартних розмірів. Осіннього декоративного забарвлення листки набувають у другій декаді вересня. Лінійний ріст пагонів розпочинається під час масового квітування рослин і значно залежить від погодних умов року, за посушливих умов закінчується у першій декаді липня, а при достатньому зволоженні – на початку серпня. Достигання плодів у досліджуваних сортів триває з 10 вересня до 8 жовтня, де період досягання становить 20–25, а інколи 35 діб.

Отже, досліджувані інтродуковані сорти хеномелесу японського – швидкорослі високодекоративні рослини, стійкі до несприятливих факторів зовнішнього і антропогенного середовища і є придатними для використання у зеленому будівництві Правобережного Лісостепу України зі створенням довговічних солітерних чи групових насаджень. Визначено, що досліджувані сорти в інтродукції проходять усі фенологічні фази розвитку, утворюють насіння та відносяться до зимостійких. Терміни настання досліджуваних фенологічних дат значно залежать від різких змінювань температурних умов та кількості опадів впродовж вегетаційного періоду.

З метою покращення ландшафтного стану об'єкта, поглинання пилу, газів і важких металів, рекомендуємо використовувати досліджувані сорти хеномелесу японського для створення низьких огорож між садовими зонами, закріплення схилів, низьких бордюрів, живоплотів, поодиноких і групових насаджень та декоруванні інших об'єктів озеленення. Виявлені характерні біологічні та привабливі декоративні властивості кожного сорту хеномелесу японського є основою використання їх для створення садово-паркових композицій різних об'єктів міського ландшафту.

УДК 581.48:582.929.4

**БІОЛОГІЯ НАСІННЯ ВИДІВ РОДУ *SALVIA* L.
ЗАЛЕЖНО ВІД ФОРМОВИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ В УМОВАХ
КРЕМЕНЕЦЬКОГО БОТАНІЧНОГО САДУ**

О.А.Мельничук, завідувач відділу

Кременецький ботанічний сад

47003, Україна, м. Кременець, вул. Ботанічна, 5

Плодоношення в життєвому циклі рослини знаменує початок формування нового покоління, слугуючи ембріональною стадією для майбутніх рослин. У

цей період утворюється та дозріває насіння – унікальний результат еволюції рослинного світу. Навіть найменше насіння містить усі видові ознаки й адаптації, які забезпечують можливість відтворення подібних організмів. Насінне розмноження виступає гарантом стабільності та конкурентоспроможності виду. Воно забезпечує безперервність поколінь, сприяючи поширенню рослин і їх виживанню в екстремальних кліматичних умовах. Здатність насіння проростати та утворювати сходи, що дають початок новим дорослим рослинам, є однією з його ключових характеристик.

Об'єктом досліджень були види та сорти роду *Salvia*, а саме: *Salvia grandiflora* Etl., *S. aethiopsis* L., *S. verticillata* L., *S. officinalis* L., *S. officinalis* 'Culinaria', *S. officinalis* 'Nazareth', *S. hispanica* L., *S. broussonetii* Benth., *S. disermas* L., *S. sclarea* L., *S. dolichantha* E.Peter.

За умови інтродукції в Кременецькому ботанічному саду рослини видів роду *Salvia* виявили різну здатність до плодоношення, що дозволило розділити їх за якістю плодоношення та здатністю до самовідновлення через самосів.

Дослідження показали, що в умовах культивування більшість інтродукованих рослин демонструють стабільне плодоношення та здатність до рясного самосіву. Для видів *S. sclarea* і *S. dolichantha* характерна особливість: інтенсивний самосів спостерігається переважно навесні наступного вегетаційного сезону. У решти видів самосів зазвичай з'являється одразу після дозрівання та опадання еремів.

Особливістю всіх інтродуцентів є нерівномірне дозрівання насіння, що обумовлює тривалу фазу плодоношення. Це пояснюється акропетальним порядком цвітіння у суцвітті. З початком плодоношення плоди починають дозрівати в нижніх дихазіях суцвіття, тоді як центральна частина залишається у фазі активного цвітіння, а верхівка ще перебуває в стадії бутонізації.

Ереми інтродукованих видів різні. За кольоровою гаммою – коричневі (зокрема, у *S. disermas*, *S. verticillata*, *S. dolichantha*, *S. sclarea*, *S. officinalis* 'Nazareth'), бурі (*S. broussonetii*), сіро-коричневі (*S. hispanica*), чорні (*S. grandiflora*, *S. officinalis*). Лінійні розміри в середньому становлять: довжина – 1,8–3,4 мм, ширина – 1,5–3,1 мм.

Найбільшою є маса 1000 шт. насінин у видів *S. grandiflora* та *S. officinalis* (8,3–8,1 г), відповідно ці ж види мали найбільші біометричні показники еремів. Значно меншу масу 1000 шт. насінин відмічено у *S. verticillata* (0,54 г).

Серед інтродукованих видів рослин високими показниками схожості і енергії проростання еремів вирізняються *S. sclarea*, *S. grandiflora* та *S. dolichantha*. Схожість еремів переважної більшості видів рослин знаходиться в межах 91–94 % з енергією проростання 79–85 %.

Велика варіативність маси насіння в межах одного виду безпосередньо залежить від умов вегетаційного періоду. Найвищі показники морфометричних характеристик мають ереми, що сформувалися та дозріли за сприятливого поєднання вологості та тепла. Надмірна вологість дещо знижує масу насіння, тоді як тривала спека й посуха суттєво впливають на його якість, значно зменшуючи виповненість насіння.

УДК 581.9

ДИКОРОСЛІ ВИДИ РОСЛИН ОКОЛИЦЬ СЕЛИЩА ВЕСЕЛЕ БІЛГОРОД-ДНІСТРОВСЬКОГО РАЙОНУ, ПЕРСПЕКТИВНІ ДЛЯ ЛАНДШАФТНОГО ОЗЕЛЕНЕННЯ

І. І. Михайлишин, здобувачка, **О.Ю. Бондаренко**, к.б.н., доцент

Одеський національний університет імені І.І. Мечникова

Одним з напрямів у дослідженнях, пов'язаних з інтродукцією, є введення в міське озеленення видів рослин природних угруповань. На Півдні Одеської області, серед природних, найбільш поширені степові, зональні, ценози. Перспективність більш широкого використання низки видів степових рослин обумовлена двома причинами – насамперед глобальним потеплінням, результатами якого є зсуви клімату регіонів у бік зон з нестійким зволоженням, зменшення суми опадів за вегетаційний період та зростання теплоємності ґрунту [4]. Друга причина – створення міксбордерів, рокаріїв, газонів, також і їх експлуатація, потребують значних матеріальних затрат, особливо через те, що традиційні рослини, для озеленення вищевказаних конструкцій, потребують інтенсивного догляду [3]. До насаджень виносять наступні вимоги: зниження вартості догляду та стійкість впродовж 10–20 років. Тому екологічно та економічно вигідніше використовувати для їх створення більш доступний та значно дешевший ресурсний потенціал аборигенної флори [1]. Флора степів унікальна, як за своїм різноманіттям, так і за витривалістю до складних

екологічних факторів: рослинні угруповання формувались в специфічних умовах високої інсоляції та недостатнього зволоження, мають широкий спектр генеративної активності [2].

Нами розглянуто 34 види рослин з 30 родів та 16 родин. Це рослини зональної флори, найбільш часто зустрічаються в околицях с. Веселе Білгород-Дністровського району. Серед них переважали ксеромезофіти (15 видів; 44,1 %), гемікриптофіти (25; 73,5 %), геліофіти (27; 79,4 %).

Проте, на нашу думку, найбільш перспективними видами рослин виявилися лише 18 видів з 12 родин. Асортимент рослин для квіткових композицій підбирався серед рослин, що в природньому середовищі знаходяться у порівняно сталому ценозі (без видимої трансформації антропогенним чинником). Перелік видів рослин, перспективних для створення регіональних квіткових композицій, у порядку латинського алфавіту, представлено нижче. Виділено наступні характеристики: Назва виду. 1. Висота рослин (см); 2. Ярус, перспективний для рослин у композиціях; 3. Колір декору (квітів, листків, суцвіть) рослин; 4. Період декоративності (місяці).

Allium sphaerocephalon L. 1. 50-80; 2. II; 3. Фіолетовий; 4. VI-VII.

Artemisia austriaca Jacq. 1. 20-50; 2. III; 3. Білий; 4. VI-X.

Astragalus onobrychis L. 1. 40-70; 2. II; 3. Рожево-фіолетовий; 4. V-IX.

Cephalaria uralensis (Murray) Roem. & Schult. 1. 40-80; 2. II; 3. Блідо-жовтий; 4. VI-IX.

Dianthus lanceolatus Stev. ex. Reichenb. 1. 40-60; 2. II; 3. Білий; 4. VII-VIII.

Eryngium campestre L. 1. 30-60; 2. II; 3. Білий або блакитний; 4. VI-IX.

Euphorbia stepposa Zoz ex Prokh. 1. 20-70; 2. II; 3. Жовто-зелений; 4. VI-VII.

Galatella villosa (L.) Rchb. 1. 10-35; 2. III; 3. Листя: біло-зелені, квіти: жовті; 4. VI-IX.

Galium humifusum M.Bieb. 1. 20-90; 2. III; 3. Білий; 4. V-IX.

Haplophyllum suaveolens (DC.) G.Don. 1. 20-40; 2. II; 3. Жовтий; 4. V-IX.

Hypericum perforatum L. 1. 30-80; 2. II; 3. Жовтий; 4. VI- IX.

Marrubium peregrinum L. 1. 30-60; 2. II; 3. Білий; 4. VI-X.

Otites borysthenticus (Grun.) Klokov. 1. 50; 2. II; 3. Зелено-жовтий; 4. VI-IX.

Phlomis pungens Willd. 1. 50-80; 2. II; 3. Фіолетовий; 4. V-VIII.

Prunus spinosa L. 1. 300-400; 2. I; 3. Квіти: білі, плоди: сизо-сині; 4. IV-V.

Scabiosa ucranica L. 1. 40-60; 2. II; 3. Білий; 4. VI-X.

Tanacetum millefolium (L.) Tzvelev. 1. 15-50; 2. III; 3. Листя: біло-зелені, квіти: жовті; 4. VI-VII.

Teucrium polium L. 1. 30-40; 2. III; 3. Листя: білі, квіти: блідо-жовті; 4. V-X.

Таким чином, 12 (66,7 %) з 18 видів можуть бути рекомендовані для використання у другому ярусі квітників. Забарвлення квітково-декоративних або листяно-декоративних рослин, переважно, біле або жовте.

Переважає більшість видів є декоративними 4-5 місяців; максимальна кількість видів є декоративними у червні (16 видів; 88,9 %), липні (17; 94,4 %), серпні (14; 8 %).

Перелік використаних джерел

1. Іщук Л. П., Іщук Г.П. Принципи пермакультури у ландшафтному дизайні // Етноботанічні традиції в агрономії, фармації та садовому дизайні: матеріали VI міжнародної наукової конференції, присвяченої Року Незламності України (м. Умань, 5–8 липня 2023 року) [Редкол.: В. М. Грабовий (відп. ред.) та ін.]. Умань: Національний дендрологічний парк “Софіївка” НАН України, 2023. С. 128–136. Режим доступу: https://www.sofievka.org/media/documents/2023_ethnobotany.pdf
2. Кузьмішина І. Флора і рослинність України. Курс лекцій. Луцьк: Друк ПП Іванюк В.П., 2016. 152 с. Режим доступу: https://evnuir.vnu.edu.ua/bitstream/123456789/9230/3/flora%20ukr_kurs.pdf
4. Швиденко І.М. Квітникарство та дизайн квітників: курс лекцій для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної та заочної форми навчання за спеціальністю 206 «Садово-паркове господарство» / І.М. Швиденко. ДБТУ. Харків: [б. в.], 2024. 224 с. Режим доступу: file:///C:/Users/oubon/Downloads/KL_Kvitnykarstvo_24.pdf
5. Щодо прогнозів про зміни клімату. Режим доступу: <https://uga.ua/meanings/eto-ne-strashilki-a-prognozy-izmeneniya-klimata-i-ego-vliyaniya-na-agroproizvodstvo/>

УДК 631.529; 638.145

ОЦІНКА УСПІШНОСТІ АКЛІМАТИЗАЦІЇ ХВОЙНИХ ДЕРЕВ ТА ЧАГАРНИКІВ, ІНТРОДУКОВАНИХ У М. ЧЕРНІГОВІ (УКРАЇНА)

В.І. Морський, аспірант, **О.В. Лукаш**, професор

Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г.Шевченка,
14013, Україна, Чернігів, вул. Гетьмана Полуботка, 53

У покращенні міського навколишнього середовища одним з важливих факторів є озеленення, у якому вагома роль належить хвойним деревам та чагарникам. Важливість хвойних видів рослин у міській зеленій інфраструктурі обумовлена тим, що вони мають високий індекс листкової поверхні (*Leaf area index, LAI*). Вони складають основу для захисту довкілля від промислового забруднення, формують ландшафтно-естетичні умови міста. Інтродуковані види хвойних також сприяють підвищенню стабільності міської екосистеми через збільшення різноманітності. У ХХІ столітті у зелену інфраструктуру м. Чернігова було введено значну кількість хвойних.

З використанням методу акліматизаційного числа М. А. Кохна та Курдюк А. М. (1994) було визначено ступінь акліматизації інтродукованих у м. Чернігові видів та сортів хвойних. Для цього розраховували акліматизаційне число (A), тобто значення показника успішності інтродукції, яке є сумою показників: $A = P \times v + GP \times v + Zm \times v + Ps \times v$, де: P – показник росту; GP – показник генеративного розвитку; Zm – показник зимостійкості; Ps – показник посухостійкості; v – коефіцієнт вагомості (значущості) ознаки. Показники оцінювали візуально за 5-бальними шкалами. Коефіцієнт значущості ознаки для росту становить 2, для генеративного розвитку – 5, для зимостійкості – 10, для посухостійкості – 3.

Повна акліматизація (акліматизаційне число має значення від 95 до 100) відбулася у видів родин *Cupressaceae* Gray (*Juniperus sabina* L., *J. virginiana* L., *Thuja occidentalis* L., *Th. plicata* Donn ex D.Don) та *Pinaceae* Spreng. ex Rudolphi (*Larix decidua* (L.) Mill., *Picea pungens* Engelm., *Pinus nigra* J.F.Arnold subsp. *nigra*, *P. banksiana* Lamb., *P. strobus* L.), які були інтродуковані у м. Чернігові у середині ХХ століття. Їх висаджували під час формування міського ботанічного саду, паркових зон та відновлення приміських лісів.

У м. Чернігові значне різноманіття інтродукованих хвойних було використано для оптимізації зелених насаджень міста у XXI столітті. Вони виявили добру та задовільну акліматизацію.

Добру акліматизацію (акліматизаційне число має значення від 75 до 83) спостерігаємо у сортів, виведених з видів північноамериканського походження (*Juniperus horizontalis* Moench 'Prince of Wales', 'Lime Glow', 'Blue Chip', *J. scopulorum* Sarg. 'Skyrocket', *J. virginiana* L. 'Hetz', *Th. occidentalis* 'Smaragd', 'Little Gem', 'Danica', 'Miky', 'Globosa', 'Woodwardii'), сортів, отриманих з видів, що походять з тепліших областей Східної Азії (*Juniperus chinensis* L. 'Kuriwao Gold', 'Stricta', *J. × pfitzeriana* (Späth) P.A.Schmidt (*J. chinensis* × *J. sabina*) 'Old Gold', 'Daub's Frosted', 'Golden Saucer', 'Mint Julep', *Metasequoia glyptostroboides* Hu & W.C.Cheng), а також сортів, одержаного з видів південно-західно-європейського походження (*Juniperus sabina* 'Tam No Blight', 'Tamariscifolia', *Taxus baccata* L. 'Fastigiata Robusta').

Задовільну акліматизацію (акліматизаційне число має значення від 60 до 62) виявили ендемік каліфорнійської Сьєрра-Невади *Sequoiadendron giganteum* (Lindl.) J.Buchholz, карликовий сорт з дуже повільним ростом природного виду *Picea abies* (L.) H.Karst. 'Nidiformis', а також види, що походять з гірських країн Центральної та Південної Європи: *Picea omorika* (Pančić) Purk., *Pinus mugo* Turra 'Mughus', 'Varella'.

Інтродуковані у м. Чернігові хвойні дерева та чагарники є важливими доповненнями до міської зеленої інфраструктури. У залежності від ступеня акліматизації, а отже і перспективності, завдяки розумному дизайну вони можуть бути інтегровані до зеленої інфраструктури м. Чернігова як екологічно функціональні та ефективні з позицій ландшафтного дизайну компоненти.

УДК: 582.582.1:581.522.4(477.7)

ІНТРОДУКЦІЯ КАРЛИКОВИХ БОРІДКОВИХ ПІВНИКІВ НА ПІВДНІ УКРАЇНИ

І. В. Приступа, к.б.н., доцент кафедри садово-паркового господарства та
генетики рослин

Запорізький національний університет

SDB (*Standard Dwarf Bearded*), або стандартні карликові борідкові півники) – це спеціально виведена група ірисів, яка отримала популярність

завдяки компактному розміру, рясному цвітінню та широкій гамі кольорів. Інтродукція SDB ірисів має свої особливості та цілі, зокрема акцент на адаптацію до різних кліматичних умов та вдосконалення сортів для озеленення. Селекційна робота над SDB ірисами активно продовжується. Завдання селекціонерів включають: покращення морозостійкості для інтродукції у більш суворі кліматичні зони; розширення кольорової гами та розробка нових варіацій текстур та форм квітів; збільшення стійкості до хвороб, особливо до грибкових захворювань кореневої системи, які можуть виникати у вологих умовах.

Нами були вивчені наступні сорти карликових борідкових ірисів: *Awake*, *Ole Lukoie*, *Dosvitni vohni*, *Voloshky v Zhyti*, *Little Chick*, *So Noted*, *Raspberry Crisp*. В оцінці декоративності враховувалися забарвлення, розмір, форма квітки, аромат, суцвіття, тривалість і рясність цвітіння, стійкість забарвлення квіток до вигорання, стійкість до несприятливих погодних умов і захворювань, декоративність вегетативної частини рослин, оригінальність, загальний стан рослин. Така оцінка дозволить поповнити новими сортами як приватні колекції, так і асортимент комунальних підприємств, виділити найцінніші культивари, придатні для впровадження у зелене будівництво.

У ході проведених фенологічних спостережень виявлено, що за термінами цвітіння усі досліджені іриси можна розподілити на три групи. У ранньоквітучих (*Awake*, *Ole Lukoie*) початок цвітіння спостерігається 15–20 квітня. Найбільш раннє цвітіння відзначено у сорту *Awake*. Але при зворотних заморозках, які спостерігалися останні 2 роки, цей сорт починав квітнути в кінці квітня. Зі середнім терміном цвітіння сорти *Voloshky v Zhyti*, *Little Chick* та *Dosvitni vohni*. До сортів із пізнім зацвітанням відносяться *So Noted* та *Raspberry Crisp*, вони квітнуть до кінця квітня. Тривалість фази цвітіння варіювала від 14 (*Awake*, *Dosvitni vohni*) до 25 (*Little Chick*) діб. Тривалість цвітіння однієї квітки найбільша у сорту *Ole Lukoie* (за не дуже спекотної погоди – до 3 днів). Найменшим цей показник був у сорту *Dosvitni vohni* (може бути 1 доба при посушливій спекотній погоді).

Вивченим сортам притаманна щільна текстура, що дозволяє витримувати несприятливі погодні умови, не втрачаючи декоративності. Всі сорти мають стійке до вигорання забарвлення квіток та приємний легкий аромат.

Показником продуктивності сорту чи виду у даних умовах є коефіцієнт орнаментальності – відношення кількості квітконосів до кількості вегетативних

пагонів. Усі таксони мають високі коефіцієнти орнаментальності – від 1/1 до 1/3.

Можливими проблемами інтродукції карликових борідкових ірисів в умовах півдня України є грибкові захворювання, які впливають на здоров'я півників та їхню декоративність. Серед найбільш поширених та шкідливих захворювань в нашому регіоні можна виділити ботритис (сіра гниль) та гетероспоріоз. Особливу небезпеку становить ботритис, її збудником є гриб *Botrytis cinerea*. Цей гриб часто пошкоджує рослини в умовах високої вологості та низьких температур, особливо під час теплих зим, а також навесні та восени. Гетероспоріоз (плямистість листя) ірисів викликається грибом *Heterosporium iridis* і є серйозним захворюванням, яке уражає листя та квітки. Рідше зустрічається скорч – хвороба ірисів, яка відома також як суха плямистість листя, літостромоз або ірисова плямистість листя. Її збудником є гриб *Didymella macrospora*, який викликає характерні пошкодження на листках. SDB ірисів виявляють стійкість до бактеріальної гнилі ірисів. Найбільш стійкі до хвороб сорти *Awake*, *Voloshky v Zhyti*, *Little Chick* та *Dosvitni vohni*. В цілому пошкодженість до 10–15 %.

Таким чином, комплексна оцінка декоративності шести вивчених сортів ірисів із класу SDB дозволяє рекомендувати їх для поповнення зонального асортименту рослин півдня України (*Dosvitni vohni* має дещо меншу посухостійкість, але також може бути рекомендований).

УДК 502/504 : 574.9

РОЛЬ ЖИВОЇ РЕЧОВИНИ В ІНТРОДУКЦІЙНОМУ ПРОЦЕСІ (ТИСК ЖИТТЯ, ЕКСПАНСИВНІСТЬ, НАДЕКСПАНСИВНІСТЬ)

С.І. Слюсар, к.б.н., с.н.с.

Національний університет біоресурсів і природокористування України
Україна, 03041 м. Київ, вул. Героїв Оборони, 15

Відповідно до базових положень *екосоціальної теорії фітоінтродукції*, у сучасній біосфері Землі, як результат еволюції живих систем, формується якісно нове (екосоціальне) середовище. Перебуваючи у тісному зв'язку з розвитком низки *біосоціокультурних феноменів* – виробництва, економіки, науки й інших, в *екосоціальному середовищі біосфери* виникає своєрідне

соціоприродне явище – *інтродукційний процес*. При цьому соціокультурно детермінованою (прогресивною) стратегією «тиску життя» (терміни-поняття вживані нами в лапках уведені В. І. Вернадським [1, 2]) виявляються як *біологічна складова інтродукційного процесу (індуковане антропогенне розселення організмів) так і цілеспрямоване введення їх у широку культуру (зокрема фітоімплантація), або соціокультурна складова наукової інтродукції*. Адже у виокремлених системогенетичних аспектах, інтродукційний процес є результатом сукупної дії на живі системи комплексу взаємозумовлених чинників – *екологічних і соціальних* (Слюсар, 2015, 2024).

Вирішальну роль в усіх процесах розвитку біосфери відіграє її *жива речовина*, яка прагне заповнити собою весь можливий простір [1, 29]. *Живою речовиною* можливо вважати будь-яку сукупність організмів біосфери (біотичне угруповання) й, відповідно, будь-який організм або частину організму – певну біоорганічну систему, структурну його компоненту, що виникла і сформувалася в ході онтогенезу. Жива речовина утворює так звану «плівку життя» – живу оболонку планети, організовує усі найскладніші живі системи, як біологічні (біокосні), так і соціальні. В результаті самоорганізації живого (органічної еволюції, антропогенезу, нейроеволюції, соціоекосистемогенезу) у біосфері з'являються організми (структурні компоненти живої речовини) з принципово новими (ноосферними) властивостями та функціями – психофізичними, інтелектуальними, інтелектуально-духовними. Тобто найбільшого системотвірного значення набуває *мисляча жива речовина (соціум)*, яка завдяки зазначеним емерджентним властивостям, активно трансформує природні системи, створює соціальні екосистеми (екосоціальне середовище біосфери), спрямовує подальший їх розвиток. Завдяки цьому відбувається *ноосферогенез – еволюція біосфери, як біосоціокультурної цілісності*.

Проте, найважливішою для нас є та обставина, що з моменту появи перших біологічних істот, феномен органічної еволюції характеризується набуттям живою речовиною низки фундаментальних властивостей однією з яких є її *експансивність*, або (за В. І. Вернадським) *здатність до розтікання, що розуміється як прояв її геохімічної енергії*. Зазначена здатність виявляється не лише у вигляді максимального заповнення організмами геопростору, але також як реалізована спроможність щодо формування сприятливого для них середовища. Це відбувається шляхом розмноження, росту і розселення, тобто

експансії та міграції [1, 2]. Збільшення або зменшення експансивності живої речовини й зосібна біотичного потенціалу популяцій зумовлюється зміною характеру впливу на організми та їхнє життєве середовище усіх зазначених (екологічних і соціальних) чинників. Найбільшого значення при цьому набувають види наукової та практичної діяльності безпосередньо пов'язані з дослідженням, охороною, захистом, відтворенням, формуванням, господарським використанням біосистем, які за своєю суттю є чинниками розселення (рослинництво, меліорація, селекція, созологія, біотехнологія, ландшафтна архітектура та інші). До такої діяльності належить й інтродукційна діяльність людства.

В контексті подальшого розвитку ноосферних ідей, інтродукційний процес постає як частина глобального процесу розподілу в біосфері структурних компонентів живої речовини, як один з вагомих чинників «тиску життя» і «розтікання живого».

Вважаючи виникнення найскладніших живих систем (екологічних і соціоекологічних) результатом тривалої еволюції живої речовини, доходимо висновків, що: 1) будь-які біосоціокультурні феномени (явища, процеси) й зокрема інтродукція рослин, виникли і розвиваються у складі якісно нового життєвого простору біосфери – екосоціального середовища; 2) антропогенна експансія життя може посилюватись в процесі подальшого формування екосоціального середовища – перетворення вже заселених, освоєння організмами і людиною нових (природних і техногенних) екоотопів; 3) у сучасний геологічний період (антропоген) «розтікання живого» під «тиском життя», тобто заповнення вільних екологічних ніш в екосистемах заміщення видів у часі, а також розширення меж біосфери за рахунок нових екоотопів відбувається з участю інтродукційного процесу – подвійно детермінованої (біологічно і соціокультурно) стратегії розселення організмів.

Тому «тиск життя» доцільно розглядати в контексті суттєвого посилення антропогенного тиску на довкілля. *Адже в міру розвитку сучасної цивілізації, трансформації природних екосистем, зростає інтенсивність та значущість саме антропогенних експансій і міграцій організмів у глобальному процесі їх розселення. Це можливо інтерпретувати як набуття живою речовиною принципово нової емерджентної властивості – **надекспансивності**.*

Таким чином, на тлі уявлень про сучасну біосферу, як організовану живою речовиною (життєдіяльністю всіх її організмів, а також планетарного

соціуму) найбільшу і найскладнішу живу надсистему, *інтродукційний процес реалізується і, відповідно, пізнається як принципово нова «біосоціальна» стратегія речовино-енерго-інформаційного взаємодії між усіма живими підсистемами задіяними в ньому.*

Перелік використаних джерел

1. Вернадский В. И. Живое вещество. М. : Наука, 1978. 358 с.
2. Вернадский В. И. Эволюция видов и живое вещество. *Природа*, 1928. №3. С. 39–85.

УДК 581.16: 633.88

ВИДОВЕ РІЗНОМАНІТТЯ ЗРАЗКІВ РОДУ КРОПИВА КОЛЕКЦІЇ ДОСЛІДНОЇ СТАНЦІЇ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН ІАП НААН

Т.Л. Шевченко, к.с.-г.н., заступник директора з наукової роботи,

М.П. Коловочич, к.с.-г.н., вчений секретар

Дослідна станція лікарських рослин Інституту агроєкології і

природокористування НААН України,

с. Березоточа Лубенського р-ну Полтавської обл.

Рід кропива *Urtica* – належить до багато- чи однорічних трав'янистих рослин родини кропивові – *Urticaceae*. Відомо близько 40–50 видів роду, поширених головним чином у помірному поясі Північної і рідше – Південної півкулі, а також у тропіках і лише 5 – на території України, зокрема: кропива дводомна (*Urtica dioica* L.), кропива жалка (*U. urens* L.), кропива коноплева (*U. cannabina* L.), вид, що рідко зустрічається – кропива київська (*U. kioviensis* Rogow.); та кропива кулястоквіткова (*U. pilulifera* L.), яка відноситься до зникаючих та росте, як і кропива київська, більше на Півдні України; поширена біля лісостепових доріг та доріг Полісся.

Серед представників даного роду офіційною визнаною лікарською рослиною, яка входить до фармакопейних списків багатьох країн світу є кропива дводомна (*Urtica dioica* L.) – багаторічна трав'яниста рослина 70–150 (до 220) см заввишки з товстим повзучим кореневищем. Стебло – прямостоячий, чотиригранне, ребристе, негіллясте. Листя глибоко 3-5 роздільні

з перисто-надрізними частками, до 15 см завдовжки, на довгих, тонких черешках. Прилистники вільні, довгастіо-лінійні. Суцвіття гіллясте, довге, густоквіткове. Рослина однодомне або дводомна. Плід – яйцеподібний, сплюснутий горішок 2–2,5 мм завдовжки. Насінини округлі, дрібні, сіруваті. Маса 1000 насінин – 0,12–0,18 г. Весняне відростання спостерігається в березні. Квітне в червні-серпні. Плодоносить в серпні. Вегетаційний період складає 200–210 діб. Стебла і листя покриті простими, короткими, жорсткими пекучими волосками. Волоски містять мурашину кислоту, дотик до них спричиняє хворобливе відчуття, а потім зуд, званий кропивницею. Вся рослина дуже пекуча. Добре розмножується насінням і вегетативно (поділом кореневищ), швидко відростає після скошування. Офіційною сировиною є листя.

Кропива дводомна має кровоспинні, сечогінні та загальнозміцнюючі властивості, виявляє слабку жовчогінну дію. Гемостатичні властивості пов'язані з наявністю в рослині значної кількості філохінону (вітамін К1), який впливає на синтез протромбіну в печінці. Препарати з листя кропиви є ефективним засобом при атеросклерозі, залізодефіцитній анемії, холециститах, гастритах, виразковій хворобі шлунка і дванадцятипалої кишки, розладах травлення, цукровому діабеті, гіповітамінозі та гіпогалакції. Як сечогінний засіб препарати кропиви показані при нирковокам'яній хворобі, асциті, набряках і ревматизмі. Кропива дводомна входить до складу шлункових чаїв, проносних чаїв і вітамінних чаїв, до складу препарату алахол, який використовують при гепатитах, холециститах і хронічних запорах. В разі облісіння й передчасного посивіння терапевтичний ефект можна посилити одночасним прийманням всередину настою з листя кропиви. Свіжим соком лікують рани, варикозні виразки й запліості. Хлорофіл, отриманий з *U. dioica* використовують у парфумерній, харчовій та фармацевтичній промисловості, а також для фарбування тканин у зелений колір. Молоді пагони рослини їстівні.

Кропива жалка (*Urtica urens* L.) – однорічна трав'яниста однодомна рослина 15–60 см заввишки. Корінь – стрижневий, білий. Стебло – пряме, розгалужене, вкрите жалкими волосками. Листки супротивні, яйцеподібні або еліптичні, опушені, на довгих черешках з гострозубчатими краями, довжиною від 3 до 5 см. Квітки однодомні, в колосоподібних пазушних суцвіттях, які коротші за черешки листків. Оцвітина чоловічих квіток блідо-зелена, жіночих – зелена. Плід – яйцеподібностиснутий, зверху трохи загострений, в основі

округлий, зеленувато-сірий або коричневий горішок 1,5–2,0 мм завдовжки, 1,0–1,25 мм завширшки, 0,75 мм завтовшки. Маса 1000 насінин 0,3–0,4 г. Сходить – в квітні – травні. Цвіте – в червні – серпні. Плодоносить в липні-серпні. Вегетаційний період складає 185–195 діб. Добре розмножується стратифікованим насінням і вегетативно (поділом кореневищ). За хімічним складом та застосуванням у народній медицині вона схожа з *U. dioica*. Сировиною є кореневища. Використовується як лікарська (сечогінна, відхаркувальна, загальнозмійнююча, протисудомна, кровоспинна; при маткових, легневих, кишкових і гемороїдальних кровотечах, для лікування ревматизму, анемії, алергії, нервових розладів, шлункових захворювань, запорів та диспепсії), харчова, технічна, кормова рослина.

Кропива коноплева (*Urtica cannabina* L.) – багаторічна трав'яниста рослина 70–150 (до 220) см заввишки з товстим повзучим кореневищем. Стебло – прямостояче, чотиригранне, ребристе, негіллясте. Листя глибоко 3-5 роздільні з перисто-надрізними частками, до 15 см завдовжки, на довгих, тонких черешках. Прилистники вільні, довгасто-лінійні. Суцвіття гіллясте, довге, густоквіткове. Рослина однодомна або дводомна. Плід – яйцеподібний, сплюснутий горішок 2–2,5 мм завдовжки. Насінина округлі, дрібні, сіруваті. Маса 1000 насінин – 0,12–0,18 г. Квітне в червні-серпні. Плодоносить в серпні. Вегетаційний період складає 200–210 діб. Стебла і листя покриті простими, короткими, жорсткими пекучими волосками. Волоски містять мурашину кислоту, дотик до них спричиняє хворобливе відчуття, а потім зуд, званий кропивницею. Вся рослина дуже пекуча. Добре розмножується насінням і вегетативно (поділом кореневищ). Сировиною є листя і кореневища. Використовується тільки в народній медицині як кровоспинна, протиглистна, лактогінна, сечогінна, протизапальна, протипухлинна, жовчогінна рослина; при кишкових, маткових кровотечах, недокрів'ї, при ревматизмі, радикуліті, гострих і хронічних ентеритах, а також при проносі у туберкульозних хворих.

Колекція роду Дослідної станції лікарських рослин ІАП НААН нараховує 9 зразків вищевказаних видів, які активно і всебічно вивчаються.

ОЦІНКА УСПІШНОСТІ ІНТРОДУКЦІЇ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН КРИВОРІЗЬКОГО БОТАНІЧНОГО САДУ НАН УКРАЇНИ ЗА ОСНОВНИМИ ЕКОЛОГО-БІОЛОГІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ

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

Процес адаптації деревних рослин у степовій зоні є досить складним явищем, яке викликає в інтродуцентів різкі зміни ритмів росту та фізіологічних процесів і, як наслідок, швидкий ріст у молодому віці, раннє старіння та плодоношення, формування дерев з декількома або вкороченими стовбурами та ін. Деякі адаптаційні перебудови рослин спостерігаємо і в умовах Криворізького ботанічного саду НАН України, розташованого в Правобережному степовому Придніпров'ї. На адаптаційну здатність рослин в цьому регіоні вирішальний вплив чинить мінімальна температура повітря і ґрунту взимку, а також коливання добових температур наприкінці зими, крім того несприятливими є зимові відлиги, а впродовж вегетаційного періоду рослини потерпають від високих температур повітря і недостатньої кількості атмосферних опадів.

Багаторічне вивчення стану деревних рослин колекційного фонду КБС НАН України за різними еколого-біологічними показниками дозволило надати об'єктивну оцінку результатів інтродукційних випробувань. Для виконання зазначеної мети була використана методика Н.А. Кохна (Кохно, Курдюк, 1984), де для розрахування акліматизаційного числа застосовується оцінка посухостійкості, зимостійкості, ростових процесів, генеративного розвитку за 5-ти бальними шкалами.

Вивчення ростових процесів у деревних рослин в умовах дендрарію виявили загальну тенденцію в умовах регіону до швидкого старіння та недовговічності, тому про досягнення максимальних розмірів, характерних для природних ареалів (оцінка росту 5 балів), говорити не доводиться. Досить швидко зростають в колекційних насадженнях і досягають розмірів, наближених до природних (4 бали) 380 таксонів, проте більшість деревних рослин у колекції (522 таксони) мають помірний рівень росту (3 бали).

Повільно зростають та рано припиняють розвиток 170 таксонів, що відповідає 2 балам, а найгірші показники росту на рівні 1 балу відмічені у 17 таксонів.

Найнижчу зимостійкість на рівні 1 балу (потребують укриття на зиму) проявляють 7 таксонів дерев та кущів у колекції, на рівні 2 балів – 20 таксонів (крона обмерзає, але відновлюється впродовж року). Середній ступінь зимостійкості (3–4 бали) визначений у 214 таксонів, а найвищий бал зимостійкості (5 балів) має більшість деревних рослин у колекції, а саме 955 таксонів.

Високий рівень посухостійкості (4–5 балів) проявляють більшість деревних рослин у колекції, а саме 869 таксонів. Середній ступінь посухостійкості (3 бали) відмічений у 222 таксонів, низький ступінь (2 бали) – 89 таксонів, дуже низький – 16 таксонів. Не витримали посушливості кліматичних умов і випали з колекційних насаджень упродовж 2000–2020 рр. понад 15 таксонів з родів *Aralia* L., *Crataegus* L., *Eleutherococcus* Maxim., *Ribes* L., *Sambucus* L., *Salix* L., *Schisandra* Michx. Поступово загинули всі рослини в експозиції *Shepherdia argentea* (Pursh) Nutt., що було зумовлено комплексом негативних природних проявів. Серед хвойних рослин найбільш уразливою до посушливості кліматичних умов є *Metasequoia glyptostroboides* Hu & W.C. Cheng, яка потребує додаткового зрошення влітку. Потерпають від нестачі вологи і більшість представників родини Pinaceae Lindl. – спостерігається передчасне опадання хвої, всихання гілок, уповільнення ростових процесів.

Більше половини представників відділу Magnoliophyta у колекції щорічно рясно плодоносять та зав'язують якісне насіння, а саме 680 таксонів мають оцінку генеративного розвитку на рівні 4–5 балів. Середню оцінку цього показника (3 бали) мають 207 таксонів, низьку оцінку на рівні 2 балів – 75 таксонів. Не плодоносять (1 бал) з різних причин 45 таксонів листяних порід, які досягли генеративного віку. Серед представників відділу Pinophyta не плодоносять 114 таксонів, нерегулярне слабке плодоношення спостерігається у 15 таксонів. Середній рівень врожаю (3–4 бали) відмічений у 43 таксонів. Рясне плодоношення зазвичай на рівні 5 балів спостерігається у 17 таксонів переважно з родів *Larix* Mill., *Picea* A.Dietr., *Pinus* L. Насінне самовідновлення на території дендрарію виявлено у 6 таксонів відділу Pinophyta, які належать до 5 родів та 3 родин, а також у понад 120 таксонів відділу Magnoliophyta, які належать до 44 родів та 22 родин.

Згідно з розрахованим акліматизаційним числом 1196 видів та внутрішньовидових таксонів деревних рослин колекційного фонду Криворізького ботанічного саду НАН України були розподілені за групами. Найвищу оцінку успішності інтродукції отримали 248 таксонів дерев та кущів (21 %), високу – 447 таксонів (37 %), тоді як середню – 400 таксонів (30 %), а низьку – 86 таксонів (7 %).

Проведений аналіз свідчить, що більшість деревних рослин в колекції Криворізького ботанічного саду НАН України здатні пристосовуватися до посухи і низьких зимових температур, продовжуючи рости і відновлюватися завдяки наявності компенсаторних механізмів, які виникли в процесі філогенезу під впливом умов існування. Згідно аналізу основних еколого-біологічних показників 93 % таксонів інтродукованих деревних рослин колекційного фонду мають високий та середній рівень акліматизації в умовах Криворіжжя, що створює великі можливості для їх подальшого використання в озелененні територій урботехногенного середовища. У випадку невідповідності за деякими критеріями тих чи інших деревних рослин певним умовам їх використання повинно бути обмеженим.

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

UDC 712.25:502.3

**ECOLOGICAL AND ECONOMIC ASSESSMENT OF THE WILLOW-
POPLAR FORESTS IN THE PARKLAND ZONE OF THE CHERNIHIV
CITY (UKRAINE)**

M.A. Aravin, graduate student, **P.A. Aravin**, graduate student, **O.V. Lukash**,
professor

T.H. Shevchenko National University “Chernihiv Colehium”, 14013, Ukraine,
Chernihiv, 53 Hetmana Polubotka Street

Willow-poplar forests are the objects of conservation in Europe. The aim of this study is to evaluate the economic and ecological value of the willow-poplar forests, particularly focusing on the ecosystem services they provide, such as water regulation, soil protection, recreational, and cultural functions. Willow-poplar forests within the Chernihiv city occupy 23% of the total forest area, which amounts to 150 hectares. This is equivalent to 34.5 hectares. The average age of the trees is 60 ± 6 years, the average tree diameter is 0.52 ± 0.11 m, and the average height is 14.8 ± 2.1 m. The average number of trees per 0.1 hectare is 6.5 ± 1.5 . Calculations of the value of willow-poplar forests were carried out according to the appropriate methods of the following parameters as economic and ecological assessments. Total volume of timber per hectare is 128.05 m³/hectare, value of timber is 6402.5 EUR, total economic value is 7502.5 EUR/hectare. Total ecological value is 2000 EUR/hectare. Total economic and ecological value per hectare is 9502,5 EUR/hectare. Total economic value for the entire area of willow-poplar forests (34.5 hectares) is 327836.25 EUR. These forests provide a range of crucial ecosystem services, including water regulation, soil erosion protection, air purification, and biodiversity support. The ecological functions of these forests are particularly important for managing water resources, preventing floods, and maintaining landscape stability. They effectively protect soils from erosion and contribute to water quality preservation. Additionally, these forests offer recreational opportunities for local residents, promoting eco-tourism and cultural enrichment. From an economic perspective, the forests hold substantial value not only due to the potential timber but also because of their social and cultural roles, which provide a stable income for the

community. This highlights the importance of preserving willow-poplar forests and the need for enhanced conservation and restoration measures to ensure ecological and social sustainability for future generations.

The following results were obtained. The economic assessment includes the following: the value of timber, recreational services, cultural and social services. The formula for the overall economic assessment is:

$$C_{econ} = C_{wood} + C_{rec} + C_{soc}$$

C_{econ} – total economic value (EUR /hectare), C_{wood} – value of timber (EUR /hectare), C_{rec} – recreational value (EUR /hectare), C_{soc} – cultural and social services (EUR /hectare).

Calculation of timber value: Volume of one tree

$$V_{tree} = \pi \times \left(\frac{D}{2}\right)^2 \times H \times f$$

$D = 0.52\text{m}$ – average diameter of the tree, $H = 14.8\text{m}$ – average height of the tree, $f = 0.5$ – tree form factor. Substituting the values:

$$V_{tree} = 3.1416 \times \left(\frac{0.52}{2}\right)^2 \times 14.8 \times 0.5 = 1.97 \text{ m}^3$$

Number of trees per hectare:

$$N = \frac{6.5}{0.1} = 65 \text{ trees/hectare}$$

Total volume of timber per hectare:

$$V_{total} = V_{tree} \times N = 1.97 \times 65 = 128.05 \text{ m}^3/\text{hectare}$$

Timber value calculation (price per cubic meter – 50 euros):

$$C_{wood} = V_{total} \times 50 = 128.05 \times 50 = 6402.5 \text{ EUR}$$

Recreational and social value. The recreational value for willow-poplar forests is approximately 700 EUR/hectare. Cultural and social services amount to about 400 euros/hectare.

Total economic value:

$$C_{econ} = 6402.5 + 700 + 400 = 7502.5 \text{ EUR/hectare}$$

The ecological assessment includes: water regulation function, erosion protection, air purification, biodiversity support. Formula for ecological assessment:

$$C_{eco} = C_{water} + C_{erosion} + C_{air} + C_{biodiversity}$$

Average values for Ukraine were used: water regulation function: $C_{water} = 1000$ EUR/hectare, erosion protection: $C_{erosion} = 300$ EUR/hectare, air purification:

$C_{air} = 500$ EUR/hectare, biodiversity support: $C_{biodiversity} = 200$ EUR/hectare.

Total ecological value:

$$C_{eco} = 1000 + 300 + 500 + 200 = 2000 \text{ EUR/hectare}$$

Total economic and ecological value per hectare:

$$C_{total} = C_{econ} + C_{eco} = 7502.5 + 2000 = 9502,5 \text{ EUR/hectare}$$

For the entire area of willow-poplar forests (34.5 hectares):

$$C_{total_{34.5}} = 9502.5 \times 34.5 = 327836.25 \text{ EUR}$$

Conclusion. The floodplain willow-poplar forests in the Kordovka area, covering 23% of Chernihiv's total forest area (34.5 hectares), possess significant ecological and economic value estimated at The total economic value for the entire area of willow-poplar forests (34.5 hectares) is 327836.25 EUR. These forests provide a range of crucial ecosystem services, including water regulation, soil erosion protection, air purification, and biodiversity support. The ecological functions of these forests are particularly important for managing water resources, preventing floods, and maintaining landscape stability. They effectively protect soils from erosion and contribute to water quality preservation. Additionally, these forests offer recreational opportunities for local residents, promoting eco-tourism and cultural enrichment. From an economic perspective, the forests hold substantial value not only due to the potential timber but also because of their social and cultural roles, which provide a stable income for the community. This highlights the importance of preserving willow-poplar forests and the need for enhanced conservation and restoration measures to ensure ecological and social sustainability for future generations.

УДК 712.253 (477.53)

СУЧАСНИЙ СТАН ТА ШЛЯХИ ВІДНОВЛЕННЯ ПАРКУ У М. ГОРОДОК ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Я. В. Геник, д.с.-г.н., професор; **Р. Б. Дудин**, к.с.-г.н., доцент;

Т. Я. Онисько, аспірант

Національний лісотехнічний університет України

вул. Генерала Чупринки, 103, м. Львів, 79057, Україна

Парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва XVIII ст. знаходиться у центральній частині м. Городок. Первинна площа парку – 12,0 га, нині –

близько 5,0 га. Територія парку обмежується вул. Парковою, руслом ріки Верещиця (ліва притока Дністра) та системою ставків.

Загалом парк знаходиться у занедбаному стані і потребує реконструкції. Тут відсутні елементи благоустрою – лави, ліхтарі, впорядковані доріжки. Парк захаращений сухими деревами, пеньками, високою трав'яною рослинністю, що закриває окремі краєвиди. Водне плесо засмічене і вкрите зеленою пеленою ряски та водоростей. У парку бракує цікавих видових точок та місць відпочинку, що робить його мало привабливим для рекреації.

В результаті інвентаризації, проведеної у парку, було обліковано 431 дерево та 35 чагарників. Загальна кількість видів деревно-чагарникової рослинності парку складає 28. Тут практично відсутні хвойні рослини, а основу насадження складають листяні; дерева у парку становлять 94,2 %, чагарники – 5,8 %. Серед деревної рослинності парку, яка становить основу насадження, найбільшу кількість складають такі види, як липа дрібнолиста та широколиста, ясен зелений, клен гостролистий, в'яз шорсткий.

Загальна кількість родин, представники яких зростають у насадженнях парку, становить 13. Серед них можна виділити 21 родів та 28 видів деревно-чагарникових рослин. Максимальною кількістю таксонів представлені родини кленові (4 види), маслинові (3 видів), жимолостеві (3 видів) та вербові (3 видів). Інші родини представлені поодинокими екземплярами рослин.

Таким чином, аналіз видової структури парку «Старий парк» свідчить про зниження видової різноманітності насаджень порівняно із її показниками на момент розквіту парку. Це можна пояснити недостатнім доглядом за насадженнями, а також великим ступенем антропогенного навантаження.

Аналіз вікової структури свідчить про найбільше поширення у насадженнях парку дерев у віці 41-60 років – 110 шт. (близько 29,2 %), тобто це рослини, які були висаджені у післявоєнні роки. Приблизно у рівній кількості у насадженні виявлено молоді рослини (до 20 років та 21-40) – відповідно 62 та 66 шт. Досить багато у парку дерев-довгожителів, які налічують понад 100 років – 82 екземпляри.

Загальна картина екологічної структури парку «Старий» свідчить про те, що на даній території сформувалися досить оптимальні умови для росту та розвитку рослин, а саме досить багаті (індекс С, D) та вологі (індекс 2, 3, 4) ґрунтові умови.

Як свідчать результати досліджень просторової структури парку, найбільше проективне покриття має деревний ярус, оскільки величина дерев, особливо площа покриття їх крон, створюють досить щільний намет. Найбільшого розповсюдження у чагарниковому, тобто підлісковому ярусі, набуває бузина чорна, яка подекуди утворює суцільні зарості. Серед природного поновлення найчастіше трапляються молоді екземпляри клена гостролистого, явора. У трав'яному ярусі найбільші площа займають такі види як кропива дводомна, гравілат міський, грястиця збірна, яглиця звичайна, осока лісова та інші, які утворюють досить великі зарості, особливо на узліссях, де є достатньо світла. Така тенденція свідчить про зміну типової паркової чи лісової рослинності на рудеральну, бур'янисту, яка не володіє декоративними якостями, однак захоплює досить великі площі.

В ході досліджень стадіальної динаміки у парку відзначено наявність деградаційних процесів, які проявляються у фітоценотичній, ландшафтній та таксономічній деградаціях.

Основними шляхами для оптимізації фітоценотичної структури парку і відновлення його території загалом, було запропоновано заходи з реконструкції, реставрації та консервації.

Для наглядної ілюстрації відновних процесів була використана розроблена концепція реконструкції території парку «Старий» відповідно до сучасних умов. Відповідно до цієї концепції, на території парку проектується головна алея із місцями для відпочинку, від якої відгалужуються прогулянкові маршрути. Також створюється дитячий майданчик, танцювальний майданчик для молоді із мобільною естрадою. Не оминули в цій концепції і берегову лінію вздовж озера: тут планується облаштувати оглядовий майданчик та човнову станцію із прокатом відповідного обладнання.

Після проведення будівельних робіт передбачається садіння нових деревно-кущових рослин, розбивка квітників та створення газонів.

Запропоновані заходи дадуть змогу суттєво продовжити тривалість життя дерев, усунути джерела зараження патогенними мікроорганізмами та ентомошкідниками, створити сприятливі умови для відпочинку мешканців та гостей міста.

**СТАН НАСАДЖЕНЬ ТЛУМАЦЬКОГО МІСЬКОГО ПАРКУ (ІВАНО-
ФРАНКІВСЬКА ОБЛАСТЬ) ПІД ВПЛИВОМ ПІДВИЩЕНОГО
РЕКРЕАЦІЙНОГО НАВАНТАЖЕННЯ**

Я. В. Геник, д.с.-г.н., професор; **Т. М. Левусь**, к.с.-г.н., доцент;

В. З. Шульга, аспірант

Національний лісотехнічний університет України
вул. Генерала Чупринки, 103, м. Львів, 79057, Україна

У малих містах, яким є і місто Тлумач Івано-Франківської області, досягнути необхідного рівня озеленення не є досить складним процесом, оскільки в ньому переважає малоповерхова забудова і значна кількість приватних житлових будинків, біля яких завжди формуються зелені насадження різних розмірів та насичення. Однак окрасою даного міста є, безперечно, міський парк, закладений, ймовірно, наприкінці XVII ст. і названий на честь колишнього міського голови Романа Круховського, який поліг на війні проти російських загарбників.

Актуальність обраної теми визначається положеннями містобудівельної ситуації в даному місті, оскільки парк розташований у його центральній частині, користується попитом значної частини мешканців та гостей міста, тому його відновлення та реконструкція сприятимуть формуванню досить важливого рекреаційного об'єкта не лише у місті, а й у його околицях.

Метою досліджень було визначено еколого-біологічний аналіз дендрофлори, яка сформувалася на даний момент у парку ім. Р. Круховського, визначення його естетичних характеристик та, що найголовніше, розроблення пропозицій щодо подальшого утримання та реконструкції парку.

Об'єкт досліджень – територія парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва місцевого значення ім. Романа Круховського у м. Тлумач.

Предмет досліджень – сучасний стан та еколого-біологічні особливості деревної рослинності парку і розробка концепції його подальшого використання.

Тлумачький парк вважається старовинним парком, однак його сучасне використання пов'язане із громадою міста. У зв'язку із недостатнім фінансуванням (як і у більшості парків України), він перебуває не в кращому стані. Загалом, як і у більшості міських парків, у Тлумачькому парку в недостатній кількості присутні елементи благоустрою та малі архітектурні

форми (МАФ), що, зважаючи на його розташування в межах міста, робить його недосконалим для рекреаційного використання.

На підставі даних, отриманих під час дослідження насаджень Тлумацького міського парку, ми можемо стверджувати, що його таксономічна структура формується 58 видами і формами дерев і кущів. Відзначено значну кількісну перевагу дерев над кущами, частка яких у насадженні складає лише 2,6 %. Зважаючи на те, що асортимент кущів складає 17 таксонів, кількісно вони представлені одиничними екземплярами. Як і у більшості парків Заходу України, у парку досить мало хвойних рослин, що постійно відображається на зимовому аспекті паркового насадження.

На сьогоднішній день домінуючими видами у парку є робінія звичайна, клени гостролистий та явір, ясен звичайний. Дані види є поширеними практично по всій території, представлені різними віковими групами та різними можливостями природного поновлення.

Аналізуючи вікову структуру переважаючих видів парку, можемо стверджувати, що на сьогодні в його насадженнях переважають рослини, вік яких підпадає під категорії 41–60 та 61–80 років, тобто це і є середній вік насаджень парку. Окремі види непогано розмножуються насіннєвим способом (категорія 0-20 років), окремі види представлені досить значною кількістю довгожителів. Значними розмірами вражають особини тополь чорної та білої, однак високі таксаційні показники у цих видів не завжди свідчать про поважний вік.

Найбільшим представництвом родів та видів деревних рослин володіють родини Розові (10 родів та 12 видів), Кипарисові (три та п'ять відповідно) та Вербові (два та п'ять відповідно). Попри те, що родина Кленові представлена одним родом (Клен), його різноманіття налічується сімома видами та культиварами. Решта родин представлені поодинокими екземплярами.

Дані хімічного аналізу ґрунтів парку свідчать про приблизно однорідні ґрунтові умови Тлумацького парку. Показник реакції ґрунтового розчину (рН) залишається постійно на рівні, близькому до нейтрального. Подібна ситуація із вмістом азоту в ґрунті, який є однаковим на всіх досліджених ділянках. Деяка варіабельність відзначена у показниках зразків, які досліджувалися на вміст фосфору і калію; можливо на цей процес впливає склад деревостану та ступінь рекреаційного навантаження. За вмістом гумусу три ділянки мають приблизно однакові показники – на рівні 1,28–1,85 %. Різко відмінний показник 2,69 %,

який практично удвічі перевищує попередні, може бути спричинений антропогенною діяльністю: накопичення листя восени, господарські роботи, пов'язані із переміщенням ґрунту і т.п.

Тлумацький міський парк ім. Романа Круховського – доволі цінний садово-парковий об'єкт з точки зору його історичного та культурного значення. Перебуваючи територіально в центрі міста, він постійно використовується мешканцями як для транзитного руху, оскільки з'єднує між собою декілька різних районів міста, так і для тихого відпочинку. В ході досліджень нами відзначено значну кількість відвідувачів, які постійно перебувають на території парку. Тому, для оптимізації сучасного стану парку, а також його дендрологічного багатства, нами було розроблено концепцію нового використання парку, а саме «Парку молодят», основна ідея якого буде пов'язана із обрядом одруження, а також тематичними ділянками, які будуть паралельно виконувати функції фотозони.

Таким чином, на нашу думку, зміна функціональної концепції парку дозволить підвищити його привабливість та естетичну цінність, а також створить цікаві умови для проведення весільних обрядів та фотосесій.

УДК 712

ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ ЛОКАЦІЇ ДЛЯ ГАРДЕНОТЕРАПІЇ У ЗАПОРІЗЬКІЙ СПЕЦІАЛЬНІЙ ЗАГАЛЬНООСВІТНІЙ ШКОЛІ- ІНТЕРНАТІ «ОБЕРІГ»

Н. Дерев'янюк, к.с.-г.н., доцент, зав кафедри садово-паркового господарства

І. Мельникова, асистент кафедри садово-паркового господарства

М. Березовська, асистент кафедри садово-паркового господарства

Хортицька національна академія, м. Запоріжжя, Україна

Школа-інтернат «Оберіг» займається з учнями, які мають розлади аутистичного спектру у поєднанні з порушеннями інтелектуального розвитку. Таким дітям необхідна фізична діяльність така наприклад як прогулянки на природі або спеціальні ігри на свіжому повітрі. При роботі з дитиною з РАС може бути залучення її до роботи в мікрогрупі дітей з нормативним розвитком, щоб сприяти взаємодії дитини з однолітками. Саме гарденотерапія може забезпечити позитивний вплив на стан дітей за допомогою різноманітних видів діяльності з садівничої терапії.

Загалом, гарденотерапія (або садівнича терапія) – це методика, яка передбачає використання садівництва як способу розвитку фізичних, емоційних та соціальних навичок. Створення таких локацій при школах-інтернатах має великий потенціал, адже вони сприяють формуванню екологічної свідомості, зменшують стрес і забезпечують дітям позитивний досвід спілкування з природою.

Гарденотерапія буде сприяти:

Сенсорній стимуляції (Робота з ґрунтом, рослинами, водою чи камінням допомагає задовольнити потреби дитини у сенсорній інтеграції. Діти можуть торкатися до різних текстур, вдихати запахи квітів і спостерігати за природними змінами. Це сприяє розвитку сенсорного сприйняття).

Розвитку моторики (Використання садових інструментів, висаджування рослин, поливання та інші дії розвивають дрібну і велику моторику, координацію рухів та мануальні навички).

Зниженню тривожності (Природа має заспокійливий ефект. Гарденотерапія допомагає знижувати стрес, сприяє розслабленню та покращенню емоційного стану).

Формуванню відповідальності (Турбота про рослини вчить дітей бути уважними, послідовними у своїх діях і нести відповідальність за результат).

Соціалізації (Групові заняття в саду допомагають розвивати комунікативні навички. Взаємодія з іншими дітьми чи дорослими в спільній діяльності сприяє формуванню соціальних зв'язків).

Розвитку когнітивних навичок (Спостереження за ростом рослин, виконання покрокових інструкцій, вивчення назв рослин та їхніх особливостей допомагає розвивати пам'ять, увагу і логічне мислення.)

Інтеграція природи в терапевтичні практики привернула значну увагу в останні роки, особливо в контексті садового дизайну.

Авторами пропонується в якості об'ємне-просторової організації обрати ландшафтний стиль як найбільш прийнятний для архітектурного рішення території саду. Було вирішено поділити територію проектування на чотири функціональних зони: Зону гарденотерапії; Прогулянкову зону; Зону ароматерапії; Зону водних розваг.

Центром композиції є прогулянкова зона де пропонується формування лабіринту який розроблено відповідно до певних принципів, які покращують досвід відвідувачів, і *Spiraea japonica* відіграє в дизайні цієї ділянки вирішальну

роль. Планування лабіринту складається з кількох ломаних або прямих стежок, що ведуть до центрального простору де встановлюється поїлка для птахів разом із компасом, пропонуючи унікальне поєднання виклику та спокою. Ця структура запрошує відвідувачів пройти свій шлях, сприяючи уважності та самоаналізу. Естетичні якості спіреї японської значно підвищують візуальну привабливість прогулянкової зони, особливо в лабіринтової конструкції.

В західній частині території пропонується розташувати сад ароматних трав. Концепція ароматної садової ділянки викликала значний інтерес в останні роки, відображаючи зростаючу цінність сенсорно насиченого середовища, яке залучає не тільки зорові, але й нюхові відчуття. Цю ділянку пропонується оформити такими рослинами як: *Tilia cordata* Mill. – 6 шт.; *Acer platanoides* 'Royal Red' – 3 шт.; *Physocarpus opulifolius* (L.) Maxim. 'Diablo' – 6 шт.; *Spiraea japonica* – 140 шт.; *Weigela florida* 'Rosea' – 6 шт.; *Forsythia* × *intermedia* 'Minigold' – 5шт.; *Euonymus alatus* – 3 шт.; *Viburnum opulus* 'Roseum / Boule-de-neig' – 2 шт.; *Juniperus horizontalis* – 16 шт.; *Juniperus horizontalis* 'Prince of Wales' – 6 шт.; *Caryopteris clandonensis* 'Heavenly Blue' – 5 шт.; *Lavandula angustifolia* – 80 шт; *Pennisetum alopecuroides* Ham. 'Red Head' – 20 шт.; *Festuca glauca* – 20 шт.; *Lonicera caprifolium* – 3 шт.

Ароматичні рослини служать життєво важливим компонентом при збагаченні сенсорного саду, залучаючи відвідувачів до багатогранного дослідження запахів, які суттєво впливають на їхнє загальне сприйняття навколишнього середовища. Ці рослини не тільки покращують ландшафт, але й впливають на те, як люди виявляють і оцінюють якість самого саду, оскільки аромати викликають чіткі відчуття та асоціації, які формують атмосферу саду. В зоні ароматерапії автори пропонують встановити альтанку.

В зоні граденотерапії (східна частина території) автори пропонують встановити підняті грядки та влаштувати сенсорні доріжки. Південно-східна частина саду облаштовується розважально-ігровим водним комплексом.

Список використаної літератури

1. Koga, K., & Iwasaki, Y. (2013). Psychological and physiological effect in humans of touching plant foliage – using the semantic differential method and cerebral activity as indicators. *Journal of Physiological Anthropology*, 32(1), 1–9.
2. Дерев'янюк Н.П. Локація для гарденотерапії у реабілітаційному парку хортицької національної академії (о. Хортиця) Інтернет-конференція:

«Актуальні проблеми садово-паркового мистецтва» 27 листопада 2019 року.
Умань, Уманський національний університет садівництва, 2019. С. 7–9.

УДК 712.254(477.63)

ДЕНДРОРІЗНОМАНІТТЯ ДЕРЕВНИХ НАСАДЖЕНЬ ПАРКУ ВОЇНАМ АТО М. П'ЯТИХАТКИ: ВИДОВИЙ ТА ФОРМОВИЙ СКЛАД

О.Є. Іванченко, к.б.н., доцентка, **Г.Є. Токарчук**, магістр садово-паркового
господарства

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

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

ivanchenko.o.ue@dsau.dp.ua

Вивченню питань видового різноманіття деревних насаджень та їх віталітетного стану у напівфункціональних та спеціалізованих парках приділяється багато уваги у сучасній науковій літературі, але слід підкреслити, що ці дослідження стосуються переважно рекреаційних об'єктів великих міст [2, 3]. Щодо малих міст то така інформація досить обмежена. Враховуючи те, що в Україні близько 75 % усіх міст відносяться до категорії малих, подібні дослідження є актуальними. *Мета роботи:* провести аналіз видового складу деревних насаджень парку Воїнам АТО м. П'ятихатки. Результати роботи можуть бути використані під час розробки плану часткової їх реконструкції та покращання рівня естетичної привабливості садово-паркового об'єкту.

Рекреаційна локація, яка є єдиною зоною загального користування для відпочинку у місті, розташована на ділянці площею близько 6,2 га. На території парку розташовані «меморіал Синам України, які загинули на війні з російськими окупантами, Героям Небесної Сотні, Загиблим землякам, ліквідаторам аварії на ЧАЕС, Храм Воздвиження Чесного і Животворчого Христа Господнього ПЦУ». Парк має зірчасту планувальну композицію, центром якої є танцювальний майданчик, який майже зруйнований. Таксономічний склад паркових насаджень визначали методом суцільної інвентаризації відповідно до [4], видову приналежність – за посібниками [1].

На території парку нараховано 41 вид деревних рослин у загальній кількості 849 екз. Це переважно листяні деревні породи, відсоток участі

хвойних становить близько 15 %. Переважають у насадженнях рослини родини *Pinaceae*, серед яких найчисельнішою є *Picea pungens* Engelm, в т.ч. її декоративна форма ‘*Glauca*’, у меншому ступені *P. glauca* (Moench) Voss, яку рідко можна зустріти в урбанізованих насадженнях.

Дендрофлора парку репрезентована у більшості життєвою формою дерево. Слід зазначити, що на ділянці майже немає декоративних кущів, що впливає на загальну естетичну привабливість рекреаційного об’єкта. Серед кущів зустрічаються нечисленні особини *Sambucus nigra* L., *Rosa canina* L., незначна кількість *Rosa sp.* та *Juniperus communis* L. Ліани представлені виключно *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch, який обвиває штучні опори біля приватної забудови.

Рослини, які зростають на ділянці, належать до 18-ти родин з відділу *Pinophyta* (2 родини) та *Magnoliophyta* (16 родин). Найчисленнішими за кількістю дерев родинами є *Fabaceae* та *Tiliaceae*. До них належать і найрозповсюдженіші види – *Robinia pseudoacacia* L. та *Tilia platyphyllos* Scop. До *Fabaceae* відноситься 147 екз. дерев (частка участі 17,31 % від усіх особин на території парку). До *Tiliaceae* відноситься 136 екз. (16,01 %). Меншим числом репрезентовані *Pinaceae*, *Ulmaceae*, *Aceraceae* та *Hippocastanaceae* (11,77; 10,13; 12,13 та 9,42 % відповідно). У половину меншим числом екземплярів представлені *Rosaceae* та *Moraceae*. Несуттєва кількість дерев належить до ролин *Juglandaceae*, *Elaeagnaceae*, *Simaroubaceae*, *Viburnaceae* та ін.

Репрезентативність родин, до яких належать насадження рекреаційного об’єкту, різна. Найчисленнішими є *Aceraceae*, *Rosaceae* та *Ulmaceae* – по 6 видів, *Pinaceae* – 5. Інші родини представлені переважно 1-2-ма таксонами.

На ділянці парку з деревних порід домінує *R. pseudoacacia* та *T. platyphyllos*. Їх участь у парковому фітоценозі становить 12,60 та 12,01 %, відповідно, стосовно всіх особин рекреаційного об’єкту. Рослинами-содомінантами є *Acer platanoides* L. (7,42 %), *Aesculus hippocastanum* L. (9,42 %) та *Ulmus pumila* L. (7,66 %). Значною щодо інших видів є частка *Gleditsia triacanthos* L., *T. cordata* Mill. та *Morus alba* L. (4,71; 4,00 та 4,83 %, відповідно). Інші види репрезентовані у меншій кількості. Поодинокими екземплярами представлені *Pinus pallasiana* D. Don, *A. tataricum* L., *U. glabra* Huds. та

U. carpinifolia L., *Populus simonii* Carr., *Fraxinus excelsior* L. та *F. lanceolata* Borkh тощо.

Посеред садово-паркових композицій з деревної рослинності переважають алейні посадки *T. platyphyllos* та *A. hippocastanum*, групи *P. pungens* та *P. glauca*, *J. communis*, рядові посадки *U. pumila*, *T. cordata*, *P. pungens*.

У парку Воїнам АТО часто зустрічаються пні загиблих або спиляних дерев *R. pseudoacacia*, *M. alba*, *U. pumila* з інтенсивним утворенням рясної порослі. У насадженнях зафіксовано самосів *Ailanthus altissima* L., хоча у парку присутній тільки один екземпляр вказаного виду.

За природнім ареалом походження більша частка видів є алохтонними. Їх кількість дорівнює 75,13 % щодо усіх дерев. До них відносяться такі найчисельніші таксони як *R. pseudoacacia*, *A. hippocastanum*, *U. pumila*. *T. platyphyllos* зростає у зоні широколистих і мішаних лісів України, проте для степової зони вона є інтродуцентом проти від *T. cordata*. Переважною батьківщиною інтродукованих дерев є Північна Америка, країни Балканського півострову, далекий Схід, Північний Китай, Корея тощо. Автохтонних видів нараховується 24,87 %. Вагому частку серед них складають *A. platanoides* і *T. cordata*, а також *A. Campestre* L., *Sorbus aucuparia* L. та інші.

У парковому фітоценозі зустрічаються рідкі для даного типу насаджень деревні породи, а саме *Maclura pomifera* (Raf.) Schneid., яка зростає у кількості 11 екз. Заслужують на увагу і посадки *Quercus rubra* L. (17 екз.), які характеризуються гарним віталітетним станом, але їх стовбури дещо витягнуті через нестачу природного освітлення.

Отже, таксономічний склад деревних насаджень парку Воїнам АТО м. П'ятихатки репрезентований 849-ма екз. рослин з 41-го виду і 18-ти родин. Майже всі вони мають життєву форму дерево за винятком декількох видів кущів і одного виду ліани. Близько 15 % дерев відносяться до хвойних. Деревами-домінантами за чисельністю є *R. pseudoacacia*, *U. pumila*, *T. platyphyllos*. Родини представлені 1-2-ма видами. Виключення становлять родини *Pinaceae*, *Aceraceae*, *Rosaceae* та *Ulmaceae*. Тільки 24,87 % усіх паркових насаджень є аборигенними.

Перелік використаної літератури

1. Заячук В. Я. Дендрологія. Львів : Априорі, 2008. 656 с.
2. Іванченко О. Є. Аналіз видового складу та санітарного стану деревних насаджень парку Кирилівка (ім. С. М. Кірова) м. Дніпро. *Питання біоіндикації та екології*. Запоріжжя, 2015. Вип. 20. № 2. С 104–121.
3. Іванченко О. Є., Бессонова В. П. Аналіз дендрофлори насаджень Молодіжного парку м. Дніпропетровськ. *Біологія та екологія*. Полтава, 2015. Том 1. № 1. С. 20–32.
4. Інструкція з технічної інвентаризації зелених насаджень у містах і селищах міського типу України: затв. наказом Держ. комітета будівництва, архітектури та житлової політики від 24.12.2001 р. № 226.

УДК 712.253

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ РЕКОНСТРУКЦІЇ СТАРОГО ПАРКУ У М. ТЕРНОПІЛЬ

В. С. Кузьович, к.с.-г.н., доцент, **С. М. Підховна**, к.с.-г.н., доцент
ВП НУБіП України «Бережанський агротехнічний інститут»

Старий парк є важливою складовою культурної спадщини та екологічної інфраструктури міста. Він має значний історичний та культурний потенціал, який сприяє розвитку туристичної привабливості та покращенню якості життя мешканців. Проте через різноманітні фактори парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва місцевого значення потребує реконструкції. У цьому контексті важливим є розробка концептуальних основ для його відновлення та оновлення, з урахуванням екологічних, історичних та соціальних аспектів.

Актуальність дослідження полягає у необхідності пошуку та розробки оптимальних підходів до реконструкції об'єктів культурної спадщини, таких як Старий парк, з урахуванням сучасних вимог до урбаністичних просторових змін, екологічних стандартів та збереження історичної цінності. У зв'язку з високими вимогами до збереження екологічного балансу та забезпечення функціональності парку, цей процес має бути ретельно спланований на основі відповідних наукових досліджень.

Об'єктом дослідження є Старий парк міста Тернопіль, його територіальна організація, історична цінність, екологічний стан, а також соціальні та культурні аспекти його використання.

Метою даного дослідження є розробка концептуальних основ реконструкції Старого парку, з урахуванням його історичної спадщини, екологічних потреб та сучасних урбаністичних тенденцій.

Концепція реконструкції парку, яка обрана конкурсною комісією у 2022 р., критично проаналізована у контексті доцільності її впровадження у повному обсязі. Зокрема досліджена концепція передбачала зміну центральної доріжки парку, що формує головну вісь об'єкта на три доріжки, які розміщувались під певними кутами між собою. Такий підхід створював перевагу виходу осьових доріжок на перехрестя прилеглих до парку вулиць (Квітки Цісик, Петрушевича та Коцюбинського). Проте, з екологічної та економічної точки зору такий підхід є необґрунтованим, оскільки вимагає різкої зміни ландшафту, видалення значної кількості зелених насаджень та суттєвих додаткових витрат на розбирання існуючих твердих покриттів, переміщення комунікацій та створення нових доріжок, бордюрів та відповідного їх облаштування.

Проведений аналіз виявив, що за першою концепцією виникає необхідність додаткового вилучення 59-ти дерев по причині їх зростання на місці запланованих доріжок. Загалом у парку під час інвентаризації зелених насаджень було обліковано 1016 деревно-кущових рослин. З них (станом на літо 2023 р.) 93 рослини перебували у незадовільному стані та потребували термінового вжиття заходів щодо їх заміни з причини всихання, стовбурової та серцевинної гнилі, сніговалу, опіків кори, пошкодження шкідниками та ураження хворобами. Тобто інтенсивність вирубування (за кількістю рослин) відповідно до оцінки життєвого та санітарного стану становить 9,1 % від загальної кількості дерев. За умови реалізації первинної концепції даний показник становитиме 152 рослини, що у відсотковому відношенні складатиме 15,0 %. Така інтенсивність може спричинити різку зміну внутрішнього паркового біоценозу та призвести до порушення стану зелених насаджень.

Тому, вважаємо за доцільне провести удосконалення первинної концепції реконструкції парку шляхом повернення структури центральних доріжок парку до початкового вигляду центральної доріжки, яка виконує роль головної його

осі. Такий підхід дасть змогу зберегти значну кількість існуючих деревних рослин об'єкта дослідження та створить умови для зменшення загальної собівартості реалізації проєкту реконструкції парку.

Реконструкція Старого парку має бути спрямована на досягнення кількох основних цілей: збереження історичної та культурної спадщини – необхідно зберегти ті архітектурні та природні елементи, які мають історичну цінність, поліпшення екологічної ситуації – важливо впроваджувати енергозберігаючі та екологічно чисті технології, які допоможуть покращити стан природного середовища парку, оновлення інфраструктури – реконструкція повинна включати модернізацію доріжок, зон для відпочинку, освітлення, створення нових функціональних зон, таких як дитячі майданчики, спортивні зони та місця для проведення культурних заходів, покращення доступності – необхідно забезпечити зручний доступ для людей з обмеженими можливостями, а також покращити транспортну інфраструктуру, залучення громади до процесу реконструкції – важливо враховувати потреби та побажання мешканців міста під час планування змін у парку.

У межах цього дослідження розроблена концептуальна модель реконструкції, яка передбачає поєднання традиційних та інноваційних підходів, з урахуванням особливостей місцевого ландшафту і кліматичних умов. Використання сучасних методів екологічного благоустрою та адаптація існуючих об'єктів до сучасних стандартів стане запорукою успішної реконструкції.

Розроблені концептуальні основи реконструкції парку дозволяють узгодити потреби сучасного міста з необхідністю збереження природної спадщини, що є важливим для сталого розвитку міської інфраструктури. Майбутнє реконструкції має бути пов'язано з активною участю громади, залученням фахівців з різних сфер та врахуванням сучасних тенденцій урбаністичного розвитку.

Таким чином, концептуальні засади реконструкції Старого парку в Тернополі надають основу для подальшої розробки та реалізації проєктних заходів щодо відновлення цього важливого культурного об'єкта.

УДК 712.253:712.41(477.41)

НАСАДЖЕННЯ СХІДНОЇ БАЛКИ ДЕНДРОПАРКУ «ОЛЕКСАНДРІЯ»

І.Л. Мордатенко, к.б.н.

Державний дендрологічний парк «Олександрія», м. Біла Церква-13, Україна

За минулі два століття з часу заснування дендропарку «Олександрія» відбулися зміни структури деревних насаджень та руйнування значної частини декоративних паркових композицій. В великій мірі це стосується насаджень Східної балки дендропарку. Дана територія включає в себе рівнинну частину, схили балки та дві штучні водойми: стави «Дзеркальний», «Лазневий», які утворені та утримуються за рахунок природних джерел. Архівні матеріали щодо видового складу насаджень на даній території свідчать, що з одної сторони схилу балки росли *Pinus sylvestris* L. та *Larix decidua* Mill., а з іншого листяні насадження, головним чином це *Quercus robur* L. Тобто висаджувались породи, які запобігали зсуву ґрунту, завдяки своїй кореневої системі, а також не давали великого обпаду листя в ставки.

Після проведення польових досліджень і здійснення подеревної інвентаризації рослин на даній території було визначено видовий та формовий склад насаджень.

Результати аналізу вказують, що насадження Східної балки представлено 28 видами та 1 формою деревних рослин, які відносяться до 2 відділів – *Pinophyta* та *Magnoliophyta*, 17 родин та 25 родів.

Найбільшою кількістю родів представлено родини: *Pinaceae* та *Betulaceae* по 3 роди, *Fagaceae* та *Oleaceae* по 2. Найбільшою кількістю рослин представлені роди: *Acer* L. – 322 шт., *Fraxinus* – 169, *Carpinus* L. – 116, *Tilia* L. – 102, *Quercus* L. – 40 шт.

Із загальної кількості видів і форм деревних рослин що зростають на досліджуваній території 20 видів мають життєву форму дерево (71,4 %), а 8 – є кущами (28,6 %).

У насадженнях найчисельніше представлені *Acer platanoides* L., *Fraxinus excelsior* L., *Tilia cordata* Mill., *Carpinus betulus* L., *Acer campestre* L., *Quercus robur* L.

Визначено розподіл видів дерев та кущів за класами висот: дерев першої величини – 9, другої величини – 6, третьої – 1 та четвертої – 1. До класів високих кущів відносить 1 вид, середніх – 4 та низьких – 3.

Аналіз вікової структури насаджень досліджуваної території дав змогу виділити 4 вікові групи деревних рослин. Вік рослин встановлювали окомірно, виходячи з їх загального стану, таксаційних розмірів, умов місцезростання. Перша група – рослини віком до 20 років, друга – 21-60 років, третя – 61-99 років, четверта 100 і більше років (старовікові). У відсотковому співвідношенні кількості деревних рослин за групами віку їх розподілено на групи: до першої групи віднесено 24,5 % рослин (221 екз.), до другої – 52,3 % (470 екз.), до третьої – 16,2 % (145 екз.), до четвертої – 7,0 % (63 екз.) від загальної кількості рослин. Група старовікових дерев складається з 8 видів: *Quercus robur* (31 екз.), *Pinus sylvestris* (10 екз.), *Fraxinus excelsior* (10 екз.), *Larix decidua* (5 екз.), *Carpinus betulus* (4 екз.), *Tilia cordata* (1 екз.), *Acer pseudoplatanus* L. (1 екз.), *Populus x canescens* (Ait.) Smith (1 екз.)

Підводячи підсумки слід зазначити, що зелені насадження Східної балки знаходяться в незадовільному стані. Деревні рослини, не відповідають своїм функціональним призначенням, мають деформовану крону, сухі пагони і гілки, викривлений стовбур, уражені грибковими захворюваннями, заражені шкідниками. Чагарники мають сухі пагони та пригноблений вигляд через значне затінення деревами першого ярусу. Трав'янистий покрив сильно деградований, має велику кількість широколистяних рослин, в наявності масові «прогалини» з оголеними земляними ділянками без травостою. Деревостан дуже загущений, повнота зімкнутості крон складає 1,0, що характерне більш лісовим насадженням, а не парковим.

УДК 712 (477.51)

ОЦІНКА ЛАНДШАФТНО-ЕСТЕТИЧНОЇ ЦІННОСТІ ДЕНДРОФЛОРИ ПАРКОВИХ ТЕРИТОРІЙ МІСТА ЧЕРНІГОВА (ЛІВОБЕРЕЖНЕ ПОЛІССЯ) ТА ЇХ ПЕЙЗАЖНИХ ГРУП

С.О. Потоцька, кандидат біологічних наук, доцент кафедри біології
Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г.Шевченка

У сучасних умовах у ландшафтно-архітектурному комплексі міста важливу роль відіграє озеленення, деревні рослини поглинають шум, знижують швидкість вітру, забезпечують очищення й зволоження повітря та ін. та

покращують санітарно-гігієнічні й мікрокліматичні умови урботериторій [2]. В умовах війни зелені насадження можуть виступати як стабілізуючий психоемоційний фактор, знімати напругу, нервові збудження, сприяти оздоровленню населення, покращувати настрій та ін. Міська система Чернігова виступає як своєрідне поєднання різних ландшафтів, складових середовища та екологічних умов. Стабільність та стійкість міських ландшафтів значною мірою зумовлена станом зелених насаджень, витривалістю деревних видів та їх довговічністю [1].

Паркові території міста Чернігова виступають як основна складова зелених насаджень загального користування [1]. Вони є осередками природної та інтродукованої дендрофлори, прикладом поєднання різних стилів садово-паркового мистецтва та своєрідними елементами міського середовища.

В основу дослідження покладені матеріали експедиційно-польових досліджень, проведених автором на території зелених насаджень міста Чернігова.

Ландшафтно-естетична цінність паркових територій визначалася за шкалою естетичної оцінки фітоценозів В.О. Кучерявого (1981, 1984) [1], нами використана трибальна шкала, яка поєднує естетично-декоративні й ботанічні характеристики дендрофлори у складі паркових територій. Нами було обстежено 11 паркових територій, із яких кращі (еталонні) виділено 4. Пейзажні групи із високими декоративними якостями (I клас естетичної цінності) становлять 36,4 % загальної кількості обстежених насаджень. Середня естетичність (II клас) властива 3 групам (27,2 %), а низька (III клас) – 4 (36,4 %).

За результатами досліджень нами відмічено, що естетичність багатьох штучних угруповань знижується внаслідок одноманітності, зумовленої рядовою посадкою дерев та однорядовими групами [1].

Ботанічна цінність та специфічність територій обумовлюється їх видовою та внутрішньовидовою різноманітністю, комплексністю структури фітоценозів, здатністю видів до відтворення та особливостями їх розвитку в конкретних умовах міських екотопів.

Невисокі декоративні показники багатьох груп із оцінками II і III бали можна пояснити негармонійним поєднанням різних груп і видів деревних рослин з навколишнім ландшафтом. Невдалим підбором видів, без врахування

їх еколого-біологічних властивостей (екологічний); необґрунтованим розміщенням рослин в окремих групах (фітоценотичний); та порушенням агротехніки вирощування деревних рослин.

За оцінкою ландшафтно-композиційної структури досліджені парки нами розподілено за трьома класами: до I класу естетичної цінності віднесено об'єкти з різними типами паркового ландшафту, які відрізняються високими декоративними якостями № 1 парк культури і відпочинку "імені М.Коцюбинського" (70 видів, 49 родів, 28 родин), №2 (парк пам'ятка садово-паркового мистецтва "Міський сад" (82 види, 48 родів, 24 родини), № 7 (Алея Героїв (43 види, 32 роди, 18 родин), № 9 (сквер "Магдебурзького права" (32 види, 22 роди, 18 родин), до II класу – парки із вагомою складовою аборигенної дендрофлори внаслідок поєднання паркового ландшафту з лісовим №4 (парк пам'ятка садово-паркового мистецтва "Болдині гори" (45 видів, 32 роди, 20 родин), №8 (сквер "імені Б.Хмельницького" (38 видів, 27 родів, 18 родин), №10 (бульвар по проспекту Миру (57 видів, 35 родів, 21 родина), до III класу (низька естетичність) – одноманітні насадження (№3 (парк "Княжий" (30 видів, 22 роди, 16 родин), №5 (парк "Березовий гай" (25 видів, 20 родів, 12 родин), №6 (парк "Деснянський" (25 видів, 15 родів, 9 родин), №11 (бульвар р. Стрижень (33 види, 25 родів, 16 родин).

Нами було розподілено деревні рослини міста Чернігова за ознаками декоративності на групи: I група – декоративні протягом року, зокрема більшість (16 видів); II група – декоративні під час квітання – 46 видів; III група – декоративні під час квітання та плодоношення – 22 види; IV група – декоративні восени – 23 види; V група – декоративні навесні; VI група – 30 видів, які не мають декоративних квіток, плодів, або яскравого забарвлення навесні чи восени.

За декоративністю I місце займають паркові території: сквер "Магдебурзького права", сквер "імені Б.Хмельницького", парк культури і відпочинку "імені М.Коцюбинського"), II та III місце – парк пам'ятка садово-паркового мистецтва "Міський сад", парк пам'ятка садово-паркового мистецтва "Болдині гори" та парк "Березовий гай".

Отже, виявлення декоративних якостей у деревних рослин на територіях загального користування дозволило нам виділити ряд видів цінних для впровадження у зелені насадження міста Чернігова за декоративними якостями,

довговічністю та стійкістю до міських умов. Критеріями для оцінок і відбору були зовнішній вигляд рослин, розвиток крони, висота та діаметр, характерні для рослин різного віку, кольору квіток, плодів та ряд інших якостей.

Перелік використаних джерел

1. Потоцька С.О. Природна та культивована дендрофлора м. Чернігова: дис... кандидата біологічних наук: 03.00.05 / Потоцька Світлана Олександрівна. К., 2011. 420 с.
2. Левон Ф.М. Зелені насадження в антропогенно трансформованому середовищі. Монографія / Левон Ф.М. [Від ред. П.А. Мороз] К.: ННЦ ІАЕ. 2008. 364 с.

УДК: 712.2/4: 630*27

ПІДСУМКИ ІНВЕНТАРИЗАЦІЇ ДЕНДРОФЛОРИ МЕМОРІАЛЬНОЇ САДИБИ-МУЗЕЮ І.С. КОЗЛОВСЬКОГО В С. МАР'ЯНІВКА БІЛОЦЕРКІВСЬКОГО РАЙОНУ КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ТА ЇХ НАУКОВЕ І ПРАКТИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ

С.В. Роговський, канд. с.-г. наук, доцент*, **О.Л. Флесьюк**, директор**

Р.Ю. Решетняк, студент IV курсу*

Білоцерківський національний аграрний університет*

Комунальний заклад Київської обласної ради «Меморіальний музей-садиба
І.С. Козловського»**

Проаналізовані підсумки інвентаризації дендрофлори меморіальної садиби-музею Івана Козловського. Здійснений ландшафтний аналіз території, наведені дані щодо таксономічного та флористичного складу насаджень, віку, санітарного стану дерев та кущів.

Ключові слова: арбофлора, дендропарк, інтродуценти, ландшафт, меморіальна садиба-музей, санітарний стан дерев, таксономічний аналіз.

Ім'я Івана Козловського – видатного оперного тенора ХХ століття, широко відоме у світі. Народжений в с. Мар'янівка, що за 40 км від Києва, вихований Золотоверхому Михайлівському монастирі, співак все своє життя зберігав тісний зв'язок з Україною та своєю малою батьківщиною, підтримуючи

земляків морально та матеріально. За його ініціативи в с. Мар'янівка була створена музикальна школа, для якої він купив за власний кошт музикальні інструменти, він організовував та фінансував творчі поїздки учнів у Москву та інші міста. За ініціативою земляків у 1994 році на території, де народився співак і де за його участі і фінансування в 60-х роках минулого століття був посаджений парк і сад, постановою кабінету міністрів України заснований меморіальний музей-садиба мистецького спрямування [2].

Нині територія музею складає 2,4 га, де паркова зона займає 1,6 га,

За класифікацією Л.І. Рубцова на території садиби можна виділити садово-паркові ландшафти садового, лучного, лісового та паркового типу [5]. Садовий ландшафт сформований поруч із меморіальним музеєм та господарськими спорудами являє собою яблуневий сад. Ландшафти лісового та паркового типу утворені деревними насадженнями парку, а лучний ландшафт сформований в прибережній частині об'єкту на березі р. Протока.

За підсумками інвентаризації дендрофлори на території меморіальної садиби-музею зростає понад 350 дерев та близько 400 кущів, значна частина яких має вік понад 50 років і була висаджена за життя Івана Козловського на місці, де він заповідав щоб його поховали. Серед дерев парку є екземпляри висаджені видатними українськими поетами Максимом Рильським, Павлом Тичиною, письменником Олесем Гончарем, співачкою Ніною Матвієнко. У наш час традиція висаджувати дерева відомими людьми, що відвідували музей, знайшла продовження [1].

Нині на території садиби ростуть 52 види, 9 гібридів та 27 культиварів дерев та кущів, що належать до 39 родів, які об'єднані в 22 родини. Найбільшою кількістю видів та культиварів представлена родина *Rosaceae*, яка нараховує 14 видів, 4 гібриди та 10 культиварів. З виявлених під час інвентаризації 90 ботанічних таксонів рослин життєву форму дерево за І. Г. Серебряковим мають – 40 таксонів, кущ – 48; напівкущ – 1; кущик – 1 вид, Автохтонні види складають 35,6 %, 64,4 % – інтродуценти.

Флористичний аналіз видів, що сформували арбофлору меморіальної садиби показав, що майже половина усіх видів деревних рослин (47,1 %) має природні ареали в Церкумбореальній флористичній області Галарктичного царства Бореального підцарства [6]. Східноазійська та Атлантико-Північноамериканська флористичні області представлені відповідно 22 і 19,1 %

від загальної кількості видів. Представників Сереземноморського підцарства значно менше – 10,3 %, до Ірано-Туранської флористичної області належать 7,4 % від загальної кількості видів, а до Древньосередземноморської – 2,9 % видів.

Аналіз дендрофлори за віком показав, що основна маса дерев та кущів, що ростуть в парковій зоні мають вік понад 50 років, лише незначна кількість рослин переважно самосійного походження мають вік 20–40 років, а вік до 10 років мають кілька дерев дуба червоного, туї західної ‘Fastigiata’, туї гігантської та модрини європейської, що були підсажені в останні роки. В зоні саду старі дерева яблуні мають вік понад 50 років, а поруч висаджені молоді дерева, що мають вік 2-4 роки, які поступово мають замінити старі дерева, що відмирають

У вхідні зоні близько 10 років тому сформована нова ділянка, що характеризується значним різноманіттям кущів. Останнім часом вона доповнена рядом видів дерев, серед яких такі екзотичні види як магнолія Суланжа, ліріодендрон тюльпановидний, церціс канадський, культивари туї західної, барбариса Тунберга, вишні дрібнопильчастої та яблуні флорібунда.

Переважає більшість дерев (75 %), що ростуть на території садиби мають добрий санітарний стан, а 23 % задовільний. Лише 2 % дерев та кущів мають незадовільний санітарний стан. Це пояснюється задовільними умовами зволоження – територія знаходиться на нижній терасі річки Протока з досить родючим, забезпеченим вологою ґрунтом. Слід відмітити своєчасне проведення санітарних рубок на території парку та відсутністю великої кількості дерев заселених омелою білою. Ряд дерев зазнали механічних пошкоджень внаслідок підгризання бобрами, що живуть в річці. Що потребує додаткових заходів для збереження дерев.

Багаторічні зелені насадження меморіальної садиби І.С. Козловського є важливою динамічно мінливою частиною музею та відіграють важливу роль у функціонуванні меморіального комплексу як за рахунок меморіальних дерев, включаючи ті, що були висаджені за життя співака ним особисто та його друзями, так і за рахунок нових насаджень, які збагатили садибу та посилили її привабливість.

Вивчення складу і стану дендрофлори меморіальної садиби–музею має важливе практичне значення і дозволяє на науковій основі планувати заходи спрямовані на консервацію та збереження насаджень, обґрунтовувати

необхідність реконструкції окремих ландшафтних композицій. Наявність плану розміщення деревна території та технічного паспорта об'єкта закладає основу обліку деревних рослин як матеріальної цінності, що сприятиме їх збереженню.

Проведені наукові дослідження дають цінну інформацію відносно складу, віку і санітарного стану рослин у фітоценозі сільського парку, особливостей їх росту та розвитку та взаємовпливу в групових посадках. Виявлені тенденції до самосійного або коренепорослевого поширення окремих видів, оцінена стійкість видів до мінливих кліматичних та біотичних умов. Отримані результати закладають основу майбутніх моніторингових досліджень дендрофлори меморіальної садиби-музею. Запропоновані заходи щодо збереження меморіальних дерев висаджених видатними людьми.

Список використаних джерел

1. Вдовиченко Олександра. Дендрофлора меморіальної садиби видатного співака Івана Козловського в с. Мар'янівка Білоцерківського району // Матер. Всеукр. науково-практ. конф. здобувачів вищої освіти «Молодь – аграрній науці і виробництву Інноваційні технології в агрономії, лісовому та садово-парковому господарстві, землеустрої, електроенергетиці», 24 квітня 2024 року. С. 63
3. Меморіальний музей садиба Івана Семеновича Козловського <https://uk.wikipedia.org/wiki/>
4. Каталог садових рослин питомника Bruns Pflanzen, 2022/23. 1155 с.
5. Роговський С.В. Іщук Л.П., Струтинська Ю.В., Ярмола М.А., Круцілов А.І. Підсумки інвентаризації дендрофлори та оцінка стану насаджень парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва «Томилівський»// Агобіологія, 2023 №1. С. 215-229.
6. Рубцов Л.И. Деревья и кустарники в ландшафтной архитектуре. К.: Наукова думка, 1977. 272 с.
7. Takhtajan A. (2009) Flowering Plants [Flowering Plants], Berlin etc.: Springer Verlag, 871 p.

УДК 630*2:712.253

ПРОТИЕРОЗІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ МІСТА ЛЬВІВ В УМОВАХ СКЛАДНОГО РЕЛЬЄФУ

В.М. Скробала, канд. с.-г. наук, доцент, **О. С. Дулиба**, аспірант
Національний лісотехнічний університет України, м. Львів

Унаслідок швидкої урбанізації частина приміських лісів Львова із складними умовами рельєфу опинилася всередині житлової забудови. Із плином часу вони були трансформовані в паркові і лісопаркові насадження (Стрийський парк, Високий Замок, Шевченківський гай, Залізна Вода, Погулянка), де висока крутість схилів створює потенційну небезпеку виникнення ерозійних процесів [2].

Вплив рослинного покриву на ерозійні процеси є надзвичайно складним і багатограним [1]. У першу чергу рослинність затримує опади, захищаючи поверхню ґрунту від руйнівного впливу дощових крапель, розосереджує поверхневий стік води. Це, у свою чергу, створює кращі умови для її поглинання. Накопичення органічної речовини сприяє збільшенню протиерозійної стійкості ґрунтів та покращенню їх інфільтраційної здатності.

Інтенсивне рекреаційне навантаження супроводжується сильним ущільненням ґрунтів. З однієї сторони, при цьому відбувається відпад деревостану, зменшення його щільності. З іншої сторони, розріджений деревний намет та інтенсивні процеси нітрифікації сприяють розростанню чагарникового підліску, який в основному характеризується куртинним розташуванням. Значні зміни відбуваються у трав'яному ярусі, де збільшується кількість бур'янів та рослин відкритих умов місцезростання [2].

В умовах рекреаційних територій захищеність ґрунту лісовою підстилкою є відносно невисокою. У результаті витогування опад подрібнюється і виноситься за межі ділянок поверхневим стоком. На витоптаних ділянках об'ємна вага ґрунту зростає до величин $\rho=1.3-1.6 \text{ г/см}^3$, зумовлюючи погіршення інфільтраційної здатності та збільшення непродуктивних витрат вологи. В окремих випадках це створює передумови для виникнення та інтенсифікації ерозійних процесів.

Похідні асоціації часто представлені фітоценозами, в яких роль едифікаторів виконують субедифікатори або асектатори корінних рослинних

угруповань. Так, у лісопарку Погулянка, Стрийському парку та на Високому Замку часто трапляються рослинні угруповання із домінуванням граба звичайного в деревному наметі. Ці насадження відрізняються своєю просторовою структурою залежно від зімкнутості верхнього ярусу. Чагарниковий підлісок та трав'яний ярус у високозімкнутих середньовікових грабових насадженнях відзначається низькими величинами проективного вкриття.

Штучні насадження із дуба червоного, клена гостролистого, клена-явора, каштана кінського обумовлюють утворення одноярусної структури. Низька освітленість піднаметового простору практично виключає розвиток другорядних синузій. Видовий склад трав'яної рослинності дуже бідний, налічує від одного до п'яти-семи видів, а інколи зовсім відсутній. Слабка захищеність поверхні ґрунту трав'яним покривом і лісовою підстилкою як результат комплексного впливу високого рекреаційного навантаження і недостатньої освітленості піднаметового простору паркових насаджень створює сприятливі умови для розвитку ерозійних процесів.

Список використаної літератури:

1. Світличний О. О., Чорний С. Г. Основи ерозієзнавства: Підручник. Суми: ВТД «Університетська книга», 2007. 266 с.
2. Скробала В. М., Дулиба О. С., Каспрук О. І., Курницька М. П., Марутяк С. Б., Фітак М. М. (2024). Антропогенна трансформація екологічних умов паркових і лісопаркових насаджень Львова. *Scientific Bulletin of UNFU*, 34(5), 16-22. <https://doi.org/10.36930/40350502>

УДК 711. 168: 712. 36: 582. 746. 56 (477.53-25)

РЕКОНСТРУКЦІЯ ТА ОЗЕЛЕНЕННЯ КАШТАНОВОЇ АЛЕЇ В МІСТІ ПОЛТАВА

В. М. Страшко, здобувач освіти, **В. С. Мельниченко**, викладач
ВСП «Аграрно-економічний фаховий коледж Полтавського державного
аграрного університету», вул. Г. Сковороди, буд. 18, м. Полтава

Проект реконструкції планування та озеленення території Каштанової алеї, як однієї з відомих зелених зон Полтави, є актуальним і важливим кроком для збереження та розвитку міського ландшафту. Розташована в центральній

частині Полтави алея відіграє значну роль у формуванні екологічного балансу, поліпшенні якості повітря, слугує не лише рекреаційною зоною, але й важливим елементом міського дизайну, що формує естетичний вигляд міста та його культурний простір. З огляду на значне антропогенне навантаження, багаторічне використання території та потребу в оновленні інфраструктури, виникає необхідність у проведенні комплексної реконструкції. Основною метою проєкту є створення сучасної, функціональної, естетично привабливої та екологічно збалансованої зони відпочинку, яка відповідатиме потребам сучасного суспільства. У процесі реконструкції передбачається збереження історичної цінності алеї, оновлення її зелених насаджень, модернізація інфраструктури, включаючи доріжки, освітлення та зони відпочинку.

Каштанова алея є не лише пам'яткою міського озеленення, але й символом історичної та культурної спадщини Полтави. Її реконструкція сприятиме покращенню умов для відпочинку мешканців, підвищенню привабливості території для туристів, а також розвитку екологічної культури громади. Збалансоване поєднання природних елементів та інноваційних рішень у благоустрої зробить алею сучасним простором для дозвілля та спілкування. Каштанова алея в місті Полтава є однією з найпопулярніших і найкрасивіших зелених зон міста, а також невід'ємною частиною його культурної та історичної спадщини. Ця алея не лише служить чудовим місцем для прогулянок, але й символізує гармонію між природним середовищем та архітектурними досягненнями. Історія Каштанової алеї налічує більше століття. Алея була закладена у 1840-1850-х роках. Ідея озеленення центральної частини міста була частиною великого плану з покращення міського середовища. Спочатку алея виглядала як ряд дерев, висаджених вздовж бульвару, і була одним із перших масштабних проєктів озеленення, що визначили образ міста. З часом алея змінювалася, модернізувалася, набуваючи нових форм, але залишалася важливим елементом урбаністичного ландшафту. Сьогодні Каштанова алея є домом для понад 300 каштанів, що складають головну частину цієї вулиці. Завдяки постійній увазі міської влади та охороні природних ресурсів, Каштанова алея продовжує залишатися в чудовому стані. Це одна з головних туристичних атракцій Полтави, особливо під час весняного цвітіння, коли алея перетворюється на квіткову галерею. Білі та рожеві квіти каштанів створюють незабутню атмосферу, яка приваблює перехожих. Каштанова алея не тільки є частиною природної спадщини Полтави, а й відіграє важливу роль у

формуванні її культурної та історичної ідентичності. Це місце, де природна краса органічно поєднується з архітектурним ландшафтом міста. На Каштановій алеї висаджені каштани кінські в шаховому порядку. Для розмаїття зелених насаджень пропонується додати квіткові рослини, живу огорожу, квітники та клумби. Жива огорожа з пухироплідника буде створювати природний бар'єр, що захищає від вітру і шуму. Пропонується створення незвичайних клумб і квітників, зокрема – прямокутної квітникарки, де будуть висаджені лаванда, очиток видний, вівсяниця, крокуси або тюльпани. На території об'єкта озеленення встановлені меморіальні споруди для вшанування пам'яті захисників, їх можна облагородити за допомогою механічно встановлених квітників та плитки, що захистить від бур'янів і покращить доступ до стендів. Між ними можна також облаштувати рабатки у формі півкола для естетичного вигляду. На початку бульвару – на Київській площі – планується висадження багаторічних насаджень, які упродовж усього сезону мають привабливий вигляд та безперервно створюватимуть гарний вигляд та ярусність: форзиція, кизильник Даммера, ялівець Блю Альпс, очиток видний, лаванда, сніжногідник. Для покращення вологості повітря та зручності мешканців, водоканал планує встановити туманні дуги, що знижують температуру в спекотні дні та сприяють росту рослин. Ці зміни забезпечуватимуть створення комфортного, гармонійного та екологічно збалансованого середовища для відвідувачів та мешканців. Під час проектування були виділені такі функціональні локації – Локація послуг – Локація транзитних зв'язків – Локація зелених насаджень – Локація меморіальної конструкції.

Висновок. Реконструкція та озеленення Каштанової алеї в Полтаві є важливим і стратегічно значущим проектом, який забезпечить збереження екологічної рівноваги та підвищить якість життя полтавців. Завдяки реалізації цього проекту територія алеї набуде сучасного вигляду, який відповідатиме як екологічним, так і естетичним вимогам. Покращення інфраструктури, створення комфортних зон для відпочинку, модернізація освітлення та оновлення зелених насаджень зроблять алею не лише привабливою для відвідувачів, але й функціональною складовою міського простору. Збереження історичного вигляду Каштанової алеї в поєднанні з інноваційними рішеннями у благоустрої стане прикладом ефективного використання міських територій та їхнього інтегрування у сучасне урбаністичне середовище. Оновлена алея

сприятиме розвитку туризму, забезпечить місцевих мешканців комфортними умовами для відпочинку, прогулянок та соціальної взаємодії. Таким чином, реалізація цього проєкту сприятиме покращенню екологічної ситуації у місті, зміцненню культурної та туристичної привабливості Полтави, а також формуванню екологічної свідомості серед громади. Каштанова алея залишатиметься важливим елементом міського ландшафту, який поєднуватиме історичну спадщину з потребами сучасного суспільства.

УДК 581.543

МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ МОНІТОРИНГУ ПАРКОВИХ КУЛЬТУРФІТОЦЕНОЗІВ В УМОВАХ ЗМІНИ КЛІМАТУ

Р.М. Федько, к.б.н., завідувач відділу екології та фармакогнозії

Л.А. Федько, молодший науковий співробітник
Дослідна станція лікарських рослин ІАП НААН,
вул. Покровська 16-а с. Березоточа Лубенського р-ну
Полтавської обл., 37535

Одним із пріоритетних напрямів покращення екологічного стану довкілля в Україні є озеленення територій. Саме створення і утримання зелених зон для масової рекреації населення України є одним із ефективних заходів, які утворюють сприятливі умови для проживання, попереджають негативні явища та послаблюють техногенне навантаження на довкілля.

В умовах аридизації клімату спостерігається чутливість деревних видів рослин до дії абіотичних чинників, що супроводжується їх історичними і природними особливостями. Негативні зміни проявляються у видовій і віковій структурі насаджень, їх кількісному і якісному стані.

Серед різноманіття компонентів системи благоустрою урбанізованих територій значну роль відіграють, зокрема, паркові культурфітоценози. Вони сприяють формуванню екологічного і соціального виховання населення, є об'єктами наукового та пізнавального осмислення світових рослинних ресурсів. Дендрологічні парки є потужною силою не лише в питаннях інтродукції рослин, а й у збереженні рослин як *ex-situ*, так і *in-situ*, захисті їх видового різноманіття, впровадженні в культуру видів світової флори, поліпшенні стану природних і культивованих екосистем, що сприяє оздоровленню та

покращенню психоемоційного стану населення, що перебуває у стресовому стані у зв'язку з воєнним станом країни. На сьогодні паркові культурфітоценози зазнають структурних змін як природним шляхом, так і внаслідок історичних подій. Важливими показниками характеру і спрямованості змін, що відбуваються в структурі паркових насаджень слід вважати кількісні і якісні зміни в співвідношенні вікових категорій основних і другорядних паркоутворюючих порід, здатних до самовідновлення, зміни у видовому складі, і його реакції пов'язані з впливом абіотичних факторів.

При догляді та формуванні паркових культурфітоценозів у першу чергу враховуються еколого-біологічні особливості деревних рослин, їх адаптація до екологічних чинників, науково-практичне, декоративно-естетичне та господарське значення. Зі змінами погодних умов у бік аридизації клімату прослідковується тенденція проникнення в деревостани експансивних місцевих та інвазійних інтродукованих видів. І навпаки, фізіологічна неготовність витримувати різкі коливання температури повітря взимку, високі температури, дефіцит вологи у ґрунті і повітрі під час вегетаційного періоду провокує зниження життєвості рослин з різних флористичних областей. У культурфітоценозах поступово змінюється кількісний і якісний склад. Тому доцільним завданням сьогодення є проведення таксаційних і еколого-біологічних досліджень у насадженнях. Отримана інформація дозволить встановити стійкість до негативних чинників, життєвість, адаптивний і продуктивний потенціал, цінні господарські і декоративні показники як окремих дендрофітів так і в межах певних родових комплексів, а також визначення інтродукованих видів, які є найбільш цінними та не виявляють ознак інвазійності. У зв'язку зі зростанням темпів фітоінвазій, одним із нагальних завдань є проведення моніторингу інтродукованих видів з високими акліматизаційними показниками, контроль введення у насадження видів, які здатні акліматизуватись і негативно впливати на біоценози, пригнічувати, витіснити аборигенні види або утворювати природні форми.

Таким чином, аналіз отриманих даних моніторингу надає змогу встановити найбільш цінні компоненти насаджень, стан їх збереження, виділення окремих таксонів і родових комплексів, особливостей їх розміщення, фітоценотичну взаємодію та корисні властивості.

РОЗДІЛ 5 ФІТОСАНІТАРНИЙ КОНТРОЛЬ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ МІСТ

УДК 33.054.23:632.7

КРИХІТНІ ЗАГРОЗИ, ВЕЛИЧЕЗНІ ВТРАТИ: ЕКОНОМІЧНИЙ ВПЛИВ ІНВАЗИВНИХ КОМАХ В СВІТІ

Л.М. Бондарева, кандидат с.-г. наук, доцент, **М.В. Бондарева**, студент
Національний університет біоресурсів і природокористування України, вулиця
Героїв Оборони, 15, Київ, 03041

77 мільярдів доларів на рік – саме стільки становить мінімальна річна шкода, спричинена близько десятма видами інвазивних комах у всьому світі. Інвазивні комахи зменшують світове виробництво на 10–16 % і є одними з найнебезпечніших видів. З 2500 наземних безхребетних, які освоїли нові території, 87 % становлять саме комахи.

Найбільші зафіксовані фінансові збитки, припадають на Північну Америку – 27,3 мільярда доларів щороку. Натомість в Європі збитки оцінюються у 3,6 мільярда доларів на рік. Проте ця різниця пов'язана не стільки з реальним рівнем загрози, скільки з браком даних для повноцінної оцінки. Проте попередня оцінка у 77 мільярдів доларів значно занижена. Багато регіонів світу не надають достатньо економічних даних для точнішого аналізу. Крім того, аналіз проведено для десяти найдорожчих інвазивних видів, тоді як до повної оцінки слід включити й менш руйнівні види, які разом можуть додати величезні суми. Оцінка вартості екосистемних послуг природи є складним завданням, що може суттєво вплинути на остаточні дані. Якість цих послуг може суттєво знижуватися через нашествя інвазивних комах та їхня грошова вартість часто залишається невизначеною.

На думку дослідників, вплив інвазивних комах, який уже є значним, може зрости на 18 % до 2050 року через зміну клімату. Потепління сприяє поступовому просуванню цих видів північніше. Крім того, зростання глобальної торгівлі та подорожей унаслідок збільшення населення планети створює умови для прихованого переміщення цих шкідників у нові регіони. Ще більшу тривогу викликає загальний вплив комах на сільське господарство: вони знищують близько 40 % сільськогосподарської продукції в світі, що має серйозні наслідки для глобальної продовольчої безпеки.

Серед інвазивних комах, тайваньський підземний терміт (*Coptotermes formosanus*) виявився найруйнівнішим. Лише ця комаха завдає збитків на понад 30,2 мільярда доларів щорічно у всьому світі. Серед інших небезпечних видів неодмінно слід виділити капустяну міль (*Plutella xylostella*), яка завдає збитків на 4,6 мільярда доларів щороку. Капустяна міль – небезпечний шкідник хрестоцвітих, особливо всіх різновидів капусти, а також ріпаку, турнепсу, редиски, редьки, ріпи, гірчиці та багатьох інших культурних рослин. Шкодять гусениці різного віку. Імаго (метелики) живляться на квітках цієї родини. Гусениця спочатку поїдає зовнішнє листя, а потім поступово проникає до молодого листя в центрі капусти. Покриває листя “шовковими” нитками і забруднює їх екскрементами, через що капуста стає непридатною для продажу. Кількість поколінь залежить від району місцезнаходження. В Україні – до чотирьох поколінь на рік. Терміни розвитку різних поколінь частково перекриваються, і одночасно можна спостерігати всі фази розвитку молі.

Тетропіум перев'язаний (*Tetropium fuscum*) завдає шкоди на 4,5 мільярда доларів щороку лише в Канаді. Цей жук відкладає яйця в тріщини кори хвойних дерев. Далі личинки створюють звивистий хід, заповнений короткими деревними волокнами, які поступово розширюються (до 15–20 мм), значно порушуючи цілісність дерева.

Непарний шовкопряд (*Lymantria dispar*) обходиться Північній Америці в 3,2 мільярда доларів на рік. Ця гусениця євразійського походження атакує Північну Америку, Західну Європу та Північну Африку, де завдає значної шкоди лісам і садам. Відомо, що його гусениці пошкоджують 300 видів дерев і вважається одним із найбільш агресивних інвазивних видів, за якими потрібно постійно спостерігати.

Азіатський вусач (*Anoplophora glabripennis*) спричиняє збитки на 3 мільярди доларів на рік у Північній Америці та Європі. Жук пошкоджує понад 50 листяних порід. Найбільше шкодить різним видам клену, каштану кінському, в'язу, яблуні, тополі, вербі, березі, ясену, білій акації, платану та іншим. Азіатський вусач пошкоджує здорові, ослаблені та нещодавно спиляні дерева.

До найнебезпечніших у світі інвазивних видів мурах належить червона вогняна мураха (*Solenopsis invicta*), що володіє сильним жалом і отрутою, які можуть стати смертельно небезпечними для людей, які страждають від алергії.

Вторгнення цих мурах на нові території часто призводить до суттєвого збитку для місцевої природи та економічних втрат (понад 7 мільярдів доларів на рік).

Adelges piceae – крихітна сисна комаха, яка завдає великої шкоди ялицевим лісам у Канаді та США (близько 2 мільярдів доларів на рік). Це серйозний шкідник для ландшафту та природної ялиці, а також для індустрії різдвяних ялин. *A. piceae* – інвазивний вид за межами своєї рідної центральної Європи, звідки він поширився через імпорт деревини. Яйця комахи поширюються вітром, на тваринах, одязі, транспортних засобах та іншому обладнанні.

До десятки найнебезпечніших комах належить ясенева смарагдова златка (*Agrilus planipennis*), стебловий метелик (*Ostrinia nubilalis*) та капустяний довгоносик (*Ceutorhynchus obstrictus*).

Для впровадження ефективних заходів раннього реагування на біологічні вторгнення, які можуть заощадити суспільству десятки мільярдів доларів, необхідно суттєво покращити моніторинг. Серед необхідних рішень можна виділити наступні: стратегічне фінансування досліджень для оцінки й запобігання поширенню інвазивних видів; розробка та впровадження контрзаходів, адаптованих до конкретних загроз; підтримка інформаційних кампаній для підвищення обізнаності громадськості про ризики, пов'язані з інтродукцією небезпечних видів; важливість створення й розвитку місцевих асоціацій для впровадження ефективних заходів боротьби безпосередньо на місцях.

УДК 632.[2+7]:712.413

ФІТОПАТОГЕННІ ЗАГРОЗИ СТАРОВИННИМ ПАРКАМ ТЕРНОПІЛЛЯ

Ю.Г. Гринюк, к.с.-г.н., доцент, **С.М. Брилінський**, ст. викладач,
Бережанський агротехнічний інститут, м. Бережани

Зелені насадження урбанізованих територій є типовими компонентами, які здатні пом'якшити негативний вплив різних антропогенних впливів та розв'язати деякі екологічні, соціально-економічні, санітарно-гігієнічні проблеми. Невід'ємною частиною благоустрою населених місць Тернопілля є багатство парків, скверів, бульварів, алейних посадок, зелених насаджень приватних садиб тощо. Озеленення відіграє важливу роль у формуванні

екології і естетики міського середовища, надає індивідуальні риси, сприяє покращенню мікроклімату. Виконуючи екологічні функції, зелені насадження урбанізованих територій, як складові ландшафтної архітектури, покликані створювати природне пейзажне середовище [2, 3].

На території Тернопільської області розташовані кілька історичних парків – видатних пам'яток садово-паркового мистецтва, що віднесені до природно-заповідного фонду України. Серед них такими, які заслуговують на увагу вітчизняних і зарубіжних туристів є Більче-Золотецький, Вишнівецький, Райський, Скала-Подільський парки – пам'ятки садово-паркового мистецтва загальнодержавного значення. Гримайлівський, Заліщицький, Коропецький, Плотицький, Язловецький парки та Старий парк у місті Тернопіль є пам'ятками садово-паркового мистецтва місцевого значення [2].

Життєвий та фітосанітарний стан паркових насаджень залежить від загального фізіологічного стану дерев, їх стійкості та імунітету, наявності заражень збудниками хвороб та шкідниками, механічними пошкодженнями рослин, відповідністю ґрунтово-кліматичних умов зростання потребам окремих видів, форм і сортів дендрофлори [1, 4].

Свої позитивні функції зелені насадження виконують при належному догляді. Проте фітосанітарна та декоративна інвентаризація дендрофлори парків здійснюється не завжди належним чином, що призводить до її деградації. Адже для 80% міських парків України відсутні перспективні плани розвитку [3].

За матеріалами інвентаризацію дендрофлори старих парків в Микулинцях, Черче, Більче-Золотому, Скали Подільської, Язловці та деяких інших нами визначено фітосанітарний стан та загальні таксаційні характеристики їх деревних насаджень. Встановлено, що показник відносного життєвого стану дерев Микулинецького парку дорівнює 63,2 % і відповідає оцінці «задовільно».

Дендрофлору обстежених парків в основному складають більш ніж 50 видів. Головні породи першого ярусу – ясен звичайний, різні клени, липа серцелиста, каштан кінський, береза повисла. Переважні породи другого ярусу – це різні глоди, горобина, граб, низькорослі види кленів, черемха, ялівець звичайний та інші дерева і кущі, серед яких зустрічаються завезені екзотичні види. Більш ніж третина дерев потребує термінового вжиття оздоровчих заходів.

Визначення видового складу патогенних організмів, що викликали захворювання дерев у парках, не ставилося за мету досліджень, але там, де були виявлені плодові тіла грибів або інші характерні прояви, патогени ідентифіковувалися. Характерним проявом наявності паразитарних грибів є стовбурова гниль дерев, яка руйнує стовбур і згодом провадить до падіння гілок та всього дерева. В обстежених парках виявлено такі збудники цього типу: трутовики справжній і несправжній, сірчано-жовтий, двоколірна губка тощо. З хвороб листя найбільш розповсюдженими були борошниста роса кленів і дуба, некроз листків кленів: явора, гостролистого та польового, усіх видів лип і кінського каштану, а також чорна плямистість листків клена гостролистого.

Крім того, часто спостерігається ураження молодих дерев ясеня ступеневим та бактеріальним раком.

Найкращім життєвим станом відрізняються наступні види: модрина європейська, туя західна, сосна звичайна, ялиця біла, ялівці, дуб звичайний, глоговина тощо. Цікаво, що відносно мало хворих і всихаючі рослини серед таких начебто недовговічних видів, як береза повисла та клен польовий. Стійкими виявилися ясен звичайний та берест, досить добре почувачється в умовах парків Тернопілля ялина звичайна, яка зростає тут далеко за межами ареалу. У той же час ялина колюча характеризується значно гіршим життєвим станом. Найгірший стан демонструють верба біла та тополя, кінський каштан, акація біла, яблуня.

За показником відносного життєвого стану деревостани парків в Микулинцях, Скалі Подільській і Більче-Золотому відповідають оцінці «задовільно» та вимагають розробки оздоровчих заходів, а оцінка відносного життєвого стану парку в санаторії «Черче» відповідає категорії «добре».

Майже в 10 % від загальної кількості дерев суха верхівка, що суттєво впливає на зниження декоративності цих екземплярів. Найпоширеніші породи дерев із суховершинністю – це каштани, ясени, акації.

Узагальнюючи, слід відмітити, що старовинні парки є важливою складовою нашої культурної спадщини, але через загрозливий фітосанітарний стан вони стоять на межі зникнення. У паркознавстві ключовим завданням є оцінка стану паркових насаджень. Зелені насадження в містах виконують різноманітні функції, проте в сучасному місті урбанізовані екосистеми незбалансовані, тому вони часто стають жертвою різноманітних фітопатогенів.

Парки потребують регулярного догляду та розробки системи санітарно – оздоровчих заходів з підтримки їх стану.

Список використаних джерел

1. Білик М.О., Кулешов А.В. Практикум з фітосанітарного моніторингу і прогнозу /Харк. нац. аграр. ун-т. Харків., 2006. 229 с.
2. Клименко, Ю.О. Деревні насадження старовинних парків Тернопільської області. Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Сер. Біологія / Редкол.: М.М.Барна, В.В.Грубінко, В.З.Курант та ін. Тернопіль: ТНПУ, 2006. Вип. 3–4(30). С. 3–10.
3. Кучерявий В.П. Озеленення населених місць. Львів: Світ, 2005. 456 с.
4. Пузріна Н.В., Мешкова В.Л. Шкідники і збудники хвороб деревних декоративних рослин (частина 2): навчальний посібник. Київ : Редакційно-видавничий відділ НУБіП України, 2024. 219 с.

УДК 581.2

ЕПІФІТОТІЯ ФІТОПАТОГЕННИХ ГРИБІВ РОДУ *THYROSTROMA* (НÖHN., 1911) В СТЕПОВІЙ ЗОНІ УКРАЇНИ

К.В. Малієв, аспірант, **К.К. Голобородько**, д.б.н., проф.

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

49000, м. Дніпро, пр. Науки 72

Процеси штучного лісорозведення та озеленення населених місць у Степовій зоні України маже 200 років супроводжуються активною інтродукцією деревних видів рослин, серед яких переважна більшість походить з помірних широт Північної Америки та Азії. В умовах Степової зони України ці деревні види часто перебувають у стані сильного стресу, особливо через вплив екстремальних кліматичних чинників (період літньої посухи та морозного висушення у зимовий сезон) притаманних новій для них географічній зоні. Часто це призводить до їх ослаблення та ураження специфічними інфекційними хворобами, що викликаються переважно різними фітопатогенними грибами з групи мікроміцетів.

Багаторічні дослідження в Степовій зоні України показали, що найсильніше страждають від інфекційного відмирання гілок саме широко

культивовані в міських насадженнях види деревних інтродуцентів: в'яз дрібнолистяковий (*Ulmus pumila* L.), каркас західний (*Celtis occidentalis* L.), клен ясенелистий (*Acer negundo* L.), липа серцелиста (*Tilia cordata* Mill.), лох вузьколистий (*Elaeagnus angustifolia* L.), робинія звичайна (*Robinia pseudoacacia* L.), софора японська (*Styphnolobium japonicum* (L.) Schott), шовковиця біла (*Morus alba* L.).

Перелічені дерева та чагарники часто мають «напівмертві» крони з великою кількістю загиблих гілок, а іноді кількість мертвих пагонів у кроні може помітно перевищувати кількість живих. Відомо, що подібний незадовільний фіто-патологічний стан деревних рослин спричинений в основному активним розвитком низки фітопатогенних грибів-мікроміцетів, що викликають некрози пагонів. Розвиток таких фітопатогенів має регулярний, щорічний характер і відбувається під час фізіологічного спокою рослин-господарів, переважно у період з лютого до квітня, а особливо активно – у період від закінчення зимових морозів до початку розпускання бруньок. Дослідження видового складу та особливостей розвитку фітопатогенних грибів, що викликають відмирання гілок у Європі, показало, що вирішальну роль у цьому процесі відіграють комплекси фітопатогенних грибів з порядку Pleosporales (Ascomycota, Dothideomycetes), родин Camarosporidiellaceae (види роду Camarosporidiella) особливо Dothidotthiaceae (види роду Thyrostroma).

Донедавна в Україні був відомий лише один вид цієї групи – *Thyrostroma compactum* (Sacc.) Nöhn., що вважався збудником тиростромозу (некрозу) гілок лип і в'язів. Проте сучасні дослідження показали, що в степовій зоні України зустрічається ціла низка інших спеціалізованих грибів родини Dothidotthiaceae (Senwana et al., 2019), майже всі з яких є фітопатогенами і завдають істотної шкоди своїм рослинам-господарям. Ревізія видового складу видів *Thyrostroma* з вивченням їх геномів показала, що в'язи і липи уражаються як мінімум трьома різними, раніше не відомими для науки видами *Thyrostroma* (Senwana et al., 2019). В'яз дрібнолистяковий (*Ulmus pumila* L.) та його гібриди повсюдно уражаються *Thyrostroma ulmicola* Senwana, Wanas., Bulgakov, Phookamsak & K.D. Hyde та *T. ulmigenum* Senwana, Wanas., Bulgakov, Phookamsak & K.D. Hyde. Найчастіше зустрічається *T. ulmicola*. Розвиток цього патогену часто носить катастрофічний для уражених дерев характер, що призводить до відмирання більшої частини гілок і формування характерного патологічного виду крони: виникненню ракових розростань у основі відмерлих гілок і

формуванню безлічі нових пагонів з сплячих бруньок, які на наступний рік теж переважно відмирають.

УДК 712.41; 631.527:635.9

ОЦІНКА ФІТОСАНІТАРНОГО СТАНУ ЛИПИ В НАСАДЖЕННЯХ М. ЖИТОМИР

С.І. Матковська, к.с.-г.н., доцент, **О.Ю. Андреєва**, д.с.-г.н., професор,

М.В. Швець, к.б.н., доцент

Поліський національний університет

Відновлення та підтримання в належному стані зелених насаджень в урбокомплексах наразі є одним із складних питань, що не належать до першочергового виконання під час військового стану, водночас необхідно проводити постійний моніторинг стану насаджень та визначати наявність хвороб у задля запобігання поширення, саме тому вивчення фітосанітарного стану липи в насадженнях м. Житомира є актуальним.

Метою проведення досліджень була оцінка фітосанітарного стану липи у вуличних насадженнях м. Житомира та надання рекомендацій для поліпшення існуючої ситуації в межах досліджуваних територій.

Дослідження проводились у м. Житомир одному із стародавніх міст України з сформованою системою зеленого господарства у 50-60 роках минулого століття. Місто за функціональними зонами має чітко виділені адміністративну зону що знаходиться у історичному центрі, 6 селітебних зон що поділяються на мікрорайони, промислову зону та зелену зону що охоплює по периметру урбокомплекс. Транспортна мережа міста поєднує столицю України із західним регіоном держави та забезпечує логістику між ними.

Насадження липи розташовані переважно вздовж транспортних ліній Житомира, висаджені на головних та другорядних за значенням вулицях дерева у своїй більшості досягли 50-річного віку, понад 80 % із них неодноразово піддавались глибокій омолоджувальній обрізці, тому дослідження проводили маршрутним методом. Обстежувались дерева на вулицях Київській, Великій бердичівській, Шевченка, проспекті Миру та інших.

Відповідно до результатів досліджень види роду *Tilia* L. складають близько 45 % від загальної кількості видів деревних рослин, що зростають у

місті. За роки повномасштабного вторгнення роботи з зеленими насадженнями у місті проводились частково, переважно за необхідності усунення аварійних ситуацій та запобіганню розповсюдження хвороб, що відобразилось на естетичному вигляді дерев. Водночас спостерігається відновлення крон дерев липи що піддавались глибокій омолоджувальній обрізці до 2022 року. Фітосанітарний стан липи у обстежених насадженнях переважно задовільний, виявлені тенденції що відповідають загальновідомим реакціям дерев на рівень техногенного навантаження, так на вулицях з високим рівнем антропогенного навантаження (Київській, Великій Бердичівській, Вітрука, Шевченка, проспекту Миру) стан дерев був значно гіршим ніж на вулицях з помірним (Космонавтів, Корольова, Затишній, Баранова) та низьким навантаженням.

Розподіл дерев за фітоанітарним станом на вулицях з великим техногенним навантаженням коливається у наступних межах: 25–30 % здорові (1-2 бали за шкалою), 60–70 % у доброму та задовільному стані (3–4 бали за шкалою) переважна більшість із них 70–80 % відновлюються після глибокої омолоджувальної обрізки, у пригніченому стані з ознаками хвороб 10–15 % (5–6 балів за шкалою) у таких дерев виявлено некроз та ураження дерево руйнівними грибами. Рівень плодоношення низький, у 40 % дерев на вулицях з високим техногенним навантаженням плодоношення у дерев липи відсутнє.

На вулицях з помірним техногенним навантаженням (Космонавтів, Корольова, Затишній, Баранова) розподіл дерев за фіто санітарним станом відбувався у дещо іншому співвідношенні, так кількість дерев у відмінному стані сягала 35–45 %, у доброму та задовільному стані цей показник становив 55–60 %, дерева у пригніченому стані відмічено поодинокі, фаутні дерева липи на цих вулицях були відсутні.

Найкращий стан дерев липи був визначений на вулицях з незначним техногенним навантаженням (вулицях мікрорайонів) кількість здорових дерев сягала 50–60 %, у доброму та задовільну стані знаходилось 40–50 %, ослабленні дерева було виявлено двічі. У некоронованих дерев на прибудинкових територіях відмічено високий рівень плодоношення .

Своєчасне проведення робіт з догляду за зеленими насадженнями у попередні роки призвело до позитивного результату. Наразі, фітосанітарний стан дерев липи у м. Житомир станом на кінець 2024 року переважно добрий, термінового проведення агротехнологічних робіт не потребують.

**EMERALD ASH BORER AND MISTLETOE ON ASH TREES
IN URBAN PLANTINGS OF KHARKIV**

V.L. Meshkova, Dr. Hab., Professor, Main Researcher

Y.Y. Skrylnyk, PhD, Leading Researcher

Ukrainian Research Institute of Forestry & Forest Melioration named after
G.M. Vysotsky, Hryhoriia Skovorody Street, 86, Kharkiv, 61024, Ukraine

Common ash, *Fraxinus excelsior* L. is widely present in the forests of Ukraine, in roadside shelter belts, and urban stands. In 2019, the invasive insect, Emerald ash borer (EAB), *Agrilus planipennis* Fairmaire, 1888 (Coleoptera: Buprestidae), native to temperate Northeast Asia, was found in the Luhansk region of Ukraine, and by 2023, it had spread to forests and urban stands of the Luhansk, Kharkiv, and Kyiv regions. Studies in the Molodezhny Park (50°00' N; 36°25' E) of Kharkiv, where the ash's health has been monitored for a long time, showed that in 2 years of EAB invasion, 76 % of the trees were colonized, of which 17.5 % died [4]. European, or common mistletoe (*Viscum album* L.) was another prevalent species infesting trees in urban plantings. However, there are two conflicting opinions about the ecological role of mistletoe. According to one of them, mistletoe is a hemiparasitic plant that invades trees and causes a decrease in growth, deterioration, and decorative effect of plantings [1]. According to another, a mistletoe positively impacts biodiversity, water, nutrients, and energy cycles. Since mistletoe develops over many years on the same tree, it cannot cause the death of its host [3].

Our study aimed to assess the distribution patterns of EAB and mistletoe prevalence in urban plantings, to estimate the proportion of infested trees and their health, considering tree diameter. In 2024, a survey of plantings in streets, parks, and courtyards (groups of trees around houses) was carried out. Tree species were identified, and DBH was measured. Each tree was referred to one of five health classes (1st – healthy; 2nd – weakened; 3rd – severely weakened; 4th – drying-out; 5th – died). A health index (HCI) was calculated as a mean of the health classes of inspected trees for each analyzed group [2]. EAB was identified by D-shaped exit holes and traces of woodpecker feeding. Mistletoe was recognized after bushes in the crowns.

Inspection of plantings revealed that maple (*Acer platanoides* L.), lime (*Tilia cordata* Mill.), and ash (*Fraxinus excelsior* L.) made up 26.2, 24.1, and 10.7 % of

inspected trees, respectively with an average health index 2.3, 2.2, and 3.7. *V. album* occurred only at 3.3 % limes and significantly larger proportions of ash and maple trees (31.6 and 26.1 % of inspected trees of respective species).

Since the differences in mistletoe prevalence in ash and maple trees are not statistically significant ($p > 0.1$), the much higher health index of ash ($F = 161.01$; $F_{0.05} = 3.87$; $H < 0.0001$) may be associated with the infestation of EAB that was found in all city districts. We divided all inspected ash trees into several groups considering the visible causes of desiccation: without signs and symptoms, infested only by EAB, infested only by mistletoe, and infested by both injurious species.

Ash trees without *signs and symptoms* made up an average of 12.6 ± 3.41 %. Such trees were absent in the streets, prevailed in courtyards (46.2 ± 13.8 %), and made up a three times smaller share (11.5 ± 4.43 %) in the parks. Ash trees *infested only by EAB*, made up an average of 55.8 ± 5.1 %, and their share decreased from streets ($63.3 \pm 8.8\%$) to courtyards ($46.2 \pm 13.8\%$). Ash trees *infested only by mistletoe*, were presented singly in parks (1.9 %). Ash trees *infested by both injurious species* comprised an average of 30.5 ± 4.72 %. *The prevalence of such trees in the streets and parks did not differ significantly ($36.7 \pm 8.80\%$ and $32.7 \pm 6.51\%$, respectively), and it was much lower (7.7 ± 7.4 %) in courtyards.*

The health index of maple trees not infested and infested by mistletoe was 2.25 and 2.45, respectively. At the same time, the health index of ash trees not infested by either the EAB or mistletoe was 2.08, infested only by the EAB – 3.87, and infested by both the EAB and mistletoe – 4.03.

The diameter of the inspected ash trees ranged from 4 to 117 cm, with a diameter of 21–40 cm predominating. The diameter of non-infested trees did not exceed 20 cm. The diameter of trees infested only by EAB ranged from 18 to 117 cm, with the largest proportion (35.8%) of trees ranging from 21 to 50 cm. Trees with a diameter from 21 to 70 cm were simultaneously infested by mistletoe and EAB, including the diameter of 37.9 % of trees ranging from 21 to 30 cm.

The health index of non-infested trees with a diameter below 10 cm was 2.2. Among the ashes with a diameter from 11 to 20 cm, the health index was 3.8 and 2 for EAB-infested and non-infested trees. Among EAB-infested ashes with a diameter over 20 cm, the health index was 4 both with the presence and absence of mistletoe.

The average mistletoe density was 3.6 ± 0.6 bushes per ash tree. Moreover, most of the trees had up to 5 bushes, which is characteristic of the initial stage of infestation [1], and only 2 trees had 13 and 15 bushes, respectively.

As of September 2024, only two dead ash trees were found, both of which were EAB-infested, and one of them was also infested with mistletoe. The brown leaves of mistletoe on the dead tree confirm that the death of the host tree was the cause of the mistletoe's death.

Перелік використаних джерел

1. Кавун Е. М., Березовський І. В., Панько В. В. Інвазивний цикл та оцінка глибини ураження представників дендрофлори України в окремих екосистемах омелою білою (*Viscum album* L.). Біологія та екологія. 2021. Том 7. № 2. 27–36. <https://doi.org/10.33989/2021.7.2.261543>
2. Мешкова В. Л. та ін. Методичні вказівки з нагляду, обліку та прогнозування поширення шкідників і хвороб лісу для рівнинної частини України. Планета-Принт: Харків, 2020. С. 1–93, ISBN 978-617-7897-00-1.
3. Griebel A., Watson D., Pendall E. Mistletoe, friend and foe: synthesizing ecosystem implications of mistletoe infection. *Environmental Research Letters*. 2017. Vol. 12(11), 115012. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aa8fff>
5. Meshkova V., Zinchenko O., Us V., Skrylnyk Y. Emerald ash borer in the park with a long-time history of black ash sawfly defoliation. *Environ. Sci. Proc.* 2024. Vol. 31(1), 4. <https://doi.org/10.3390/eesp2024031004>

РОЗДІЛ 6 АГРОФІТОЦЕНОЗИ ПРИМІСЬКОЇ ЗОНИ

UDC 634.54, 635.075

THE BIOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF TABLE GRAPE VARIETIES CULTIVATED IN THE NORTHERN STEPPE OF UKRAINE**A. Petrenko¹, M. Nazarenko¹, L. Reusche²**¹Dnipro State Agrarian and Economic University, Dnipro, Ukraine²INRAE, Clermond-Ferrante, France

The biochemical characteristics of table grape varieties cultivated in the Northern Steppe of Ukraine represent a critical factor influencing their nutritional quality, economic value, and adaptability to regional environmental conditions. This study focuses on evaluating key biochemical parameters and their variations among grape varieties in this specific region.

Production variety testing of grapes is a long process that takes approximately ten years from the initial stages to the introduction of a promising adapted genotype. Although certain goals, such as yield and basic product quality, are always important, general consumption characteristics, environment, marketing, and production trends influence the strategy that is used as a basis in research programs in this area, trying to anticipate the future needs of the fruit industry. The main trends are the introduction of varieties that simplify production technology, have increased resistance to biotic and abiotic stresses, expand the adaptation zones of the crop, create new types of fruits, primarily more attractive in shape and colour, grow grape varieties with increased health benefits, and ensure stable high quality.

The study was conducted at the LLC “Agrosilprom”, Znamenivka village, Novomoskovsk District of the Dnipropetrovsk Oblast in 2021-2023. Five table grape varieties Arcadia, Nadezhda AZOS, Preobrazhenie, Rumeyka, and Dubovsky pink were studied by biochemical analysis methods (content of such valuable elements as calcium, phosphorus, sulphur, magnesium, potassium, zinc, copper, selenium, manganese and glucose, dietary fiber in berries, vitamins A, E, C, PP).

The studied traits of vitamin content are mainly low-variable, which indicates a significant homogeneity of the studied material, the traits of glucose and dietary fiber

content are medium-variable, i.e., there is a significant varietal polymorphism, which is typical for older varieties. Collectively, the best content of glucose, dietary fiber, and vitamin A was dominated by the Nadezhda AZOS variety, but there are problems with the other three vitamins. In view of this, it is a good idea to introduce the Dubovsky pink variety for this group of traits. In addition to the content of vitamin PP, the Year factor was not significant for the content of dietary fiber and vitamin E, and the genotype-environment interaction was significant for the content of glucose, vitamins A and C. The group of traits is characterised by a significant intermediate differentiating ability between the first and second. The best option is to use the Nadezhda AZOS variety in combination with Dubovsky pink.

The studied traits indicate a significant homogeneity of the varietal set. Only three medium-variable features can be used for primary selection to improve the source material. In terms of calcium, magnesium, phosphorus, potassium, zinc, copper, manganese, glucose, dietary fiber, and vitamin A, the Nadezhda AZOS variety prevailed, but only together with the cultivation of the Dubovsky pink variety, a comprehensive supply of useful food elements at the appropriate level is possible.

The classification shows that Nadezhda AZOS and Arcadia are more unique, which indicates complex problems of Arcadia in terms of the content of necessary substances and undesirability of its use. In fact, the content of vitamin PP is not determined by the genotype, which indicates the need to introduce additional sources of this trait to local biodiversity.

The characteristics of the medium were significant for the content of calcium, glucose, vitamins A, C, and PP. The genotype-environment interaction was factually derivative for traits where the influence of the environment was significant. In the future, it is planned to compare more modern and intensive varieties of table grapes according to this set of characteristics, to establish the variability of these forms in comparison and the level of necessary provision of the usefulness of the diet with varieties that are more traditional for growing by small agricultural firms by farms in the region, which mainly provide the production of table grapes for the region.

УДК 631.963.3

ДОСЛІДЖЕННЯ СТАНУ ЗАХИСНИХ ПРИМАГІСТРАЛЬНИХ ЛІСОСМУГ ТРАСИ Н08 С. БРАТСЬКЕ

С. О. Гунько, к.б.н. доцент кафедри садово-паркового мистецтва та
ландшафтного дизайну

Дніпровський державний аграрно-економічний університет, Дніпро, Україна
goonko@gmail.com

Оцінка життєвого стану примагістральних лісосмуг є важливим завданням для визначення поточного стану насаджень, розробки рекомендацій щодо їх удосконалення, а також підвищення їх екологічної функціональності. Оцінка життєвого стану захисних примагістральних лісосмуг актуальна в плані розв'язання низки проблем, серед яких: старіння деревостанів, недостатнє господарське обслуговування, антропогенний вплив і зміна клімату, тому володіння сучасною інформаційною базою про стан та динаміку захисних примагістральних лісосмуг можливе лише за умов проведення їх комплексного вивчення.

Об'єктами досліджень були штучні захисні примагістральні насадження вздовж траси Н-08 Дніпро – Запоріжжя біля с. Братське, загальною протяжністю близько 8 км (дві пробні площі (ПП1, ПП2) двобічної смуги шосе довжиною по 4 км).

Дослідження виконували маршрутним методом з елементами фотофіксації. Під час проведення роботи були використані загальноприйняті методики інвентаризації зелених насаджень та лісової таксації. Визначали видовий склад захисних лісосмуг, структуру (кількість рядів), конструкцію (ажурна, щільна, продувна), середній діаметр та висоту насаджень.

Аналіз видового складу лісосмуг показав, що дендрофлора на цьому відрізку траси представлена 15 видами деревно-чагарникових порід, які належать до 13 родів та 12 родин. Всього виявлено 611 екземплярів рослин, з них суттєво переважають гіркокаштан звичайний та ясен пенсільванський, кожний з яких представлений в середньому у кількості 40 %. Інші породи виявлені в незначній кількості, але склад лісосмуг на 2-х пробних площах суттєво відрізняється. На обох ділянках виявлені такі види: тополя чорна, верба біла, горіх грецький, але їх кількість у складі насаджень незначна. Ясен

пенсільванський є основою обох насаджень і зустрічається на обох ПП в значній кількості.

Оцінка життєвого та фітосанітарного стану придорожніх насаджень проводилася з метою моніторингу зниження життєздатності приміагістральної захисної лісосмуги, визначення стану старих або виснажених насаджень, які потребують оновлення чи реконструкції.

Встановлено, що життєвий стан рослин в захисних лісосмугах переважно незадовільний. Тільки 3,1 % дерев віднесли до категорії «здорові», вони не мають пошкоджень. Це такі породи, як горіх грецький та незначна кількість ясену ланцетного, по одному екземпляру абрикосу домашнього та в'язу дрібнолистого.

Відносно невелику кількість пошкоджень (28,6 %) мають дерева і кущі досліджуваної території приміагістральної захисної лісосмуги траси Н08. В цій категорії багато представників ясену ланцетного, гіркокаштану звичайного, тополь, в'язу дрібнолистого, робінії та маслинки. Найбільша категорія життєвого стану – «сильнопошкоджені» рослини, таких у насадженнях 60,9 %. В цій категорії переважаюча більшість таких видів: ясен ланцетний, гіркокаштан звичайний, тополя Болле, катальпа бігніонієвидна, в'яз дрібнолистий, робінія псевдоакація, верба біла, клен ясенелистий.

Відмираючих рослин в насадженнях трохи менше 5 %. Це такі породи: гіркокаштан звичайний, катальпа бігніонієвидна, тополя Болле, верба біла. Сухостійні дерева (16 екземплярів) складають 2,6 % рослин, з них: 6 гіркокаштанів, 2 катальпи, 5 ясенів ланцетних, 2 робінії, 1 верба біла. Отже, з нашими дослідженнями підтверджено, що найгірший стан фіксується, в першу чергу, у вологолюбних дерев, але і інші мають багато пошкоджень.

Фітопатогенний стан більшості дерев, які ростуть в захисних насадженнях вздовж траси, незадовільний. Серед пошкоджень деревно-чагарникової рослинності переважають: розрідження крони, вихання скелетних гілок та однорічних пагонів (зустрічається у представників всіх видів); механічні пошкодження; рак, морозобійні тріщини, дупла. Деякі екземпляри повністю усохли або зазнали пошкоджень шкідниками. Трапляються досить протяжні ділянки з випадінням дерев.

Розподіл за розрядами висот показав, що висота дерев на ПП1 коливається в межах від 6 до 22 м. Найнижчі екземпляри – це представники катальпи бігніонієвидної, абрикосу звичайного та деякі молоді екземпляри

інших порід. Найвищі дерева – представники тополь Болле та чорної. Ясен пенсільванський, який переважає у насадженні, має висоту в середньому 12–16 м, робінія псевдоакація – 14–18 м. Ці породи представлені старими материнськими деревами, висадженими ще в середині минулого століття. На ПП 2 за абсолютною кількістю дерев втричі більше, але варіабельність за висотою значно менша. Всі дерева мають висоти в діапазоні від 8 до 18 м. Переважають дерева з висотами 12, 14, 16 м, які в сумі складають 75 % від всіх рослин лісосмути. Зовсім невисоких дерев не трапляється, екземплярів нижче 10 м всього 4,2 %.

Отже, досліджені лісосмути мають дуже неоднорідний видовий склад. Хоча більша кількість рослин відповідає за екологічними вимогами кліматично-ґрунтовим умовам регіону, але відсутність догляду, незаконні вирубки і природне випадіння материнських дерев, яким на сьогодні вже близько 70-ти років, призвело до низького життєвого рівня та високого індексу пошкодження деревостану примагістральних лісосмуг.