

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

РОСЛИНИ ТА УРБАНІЗАЦІЯ

**Матеріали
десятої Міжнародної
науково-практичної конференції
(м. Дніпро, 3 березня 2021 р.)**

**Дніпро
2021**

Рослини та урбанізація: Матеріали десятої Міжнародної науково-практичної конференції „Рослини та урбанізація” (Дніпро, 3 березня 2021 р.). Дніпро, 2021. 208 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, Бессонова В. П., д.б.н., професор (відповідальний редактор), Грицан Ю. І., д.б.н., професор, проректор з наукової роботи, Тимочко Т. В., голова Всеукраїнської екологічної ліги, Мицик О. О., к.с.-г.н., доцент, Кучерявий В. П., д.с.-г.н., професор, Григорюк І. П., д.б.н., професор, Коршиков І. І., д.б.н., професор, директор Криворізького ботанічного саду НАН України, Крамарьов С. М., д.с.-г.н., професор, Кабар А. М., к.б.н., доцент, директор ботанічного саду ДНУ ім. О. Гончара, Гревцова Г. Т., д.б.н., професор, ботанічний сад ім. О.В. Фоміна, Торчик В. І., д.б.н., Центральний ботанічний сад НАН Республіки Білорусь, Сергійчик С. О., д.б.н., професор, Білоруський державний економічний університет, Пономарьова О. А., к.б.н., доцент, Іванченко О. Є., к.б.н., доцент.

Авторські тексти не редагувались

ЗМІСТ

РОЗДІЛ 1 УРБОЛАНДШАФТИ ЯК СЕРЕДОВИЩЕ ІСНУВАННЯ
РОСЛИН

Аркушина Г. Ф., Ветрова К. В. Родина <i>Asteraceae</i> у флорі Кіровоградщини	9
Бессонова В. П., Журбенко Є. І. Різноманіття дендрофлори у насадженнях вул. Маршала Р. Малиновського	10
Горбач А. С., Баданіна В. А. Екстенсивне озеленення дахів будинків в умовах урболандшафту	13
Данильчук Н. М., Шульга О. О. Флуктуюча асиметрія листків <i>Betula pubescens</i> Ehrh. за різних екологічних умов м. Кривий Ріг	16
Елистратова Е. В., Бурганская Т. М. Современные подходы к формированию элементов озеленения детских игровых дворовых площадок	18
Євтушенко Е. О., Поздній Є. В. Життєвий стан виду <i>Ulmus laevis</i> Pall. в умовах центрального промайданчика ПрАТ ЦГЗК	20
Іванченко О. Є., Мильнікова О. О., Подалюк Д. Р. Аналіз видового різноманіття деревних насаджень вул. Донецьке шосе м. Дніпро	22
Івченко А. І. Особливості поширення омели в міських агломераціях	24
Кірін Р. С. Поняття об'єктів правовідносин озеленення	26
Клименко А. В. Зелені захисні смуги як середовище існування рослин	28
Комарова І. О., Коваленко Л. Г. Життєвість представників роду <i>Acer</i> в умовах центрального промайданчика ПрАТ ЦГЗК	30
Коршиков І. І., Шевчук Н. Ю., Петрушкевич Ю. М., Шкута С. І. Стихійне формування березово-соснових осередків на одному із залізорудних відвалів Криворіжжя	32
Kuznetsova M. S. Regarding to seeds of <i>Daboecia cantabrica</i> (Huds.) K. Koch in the M.M. Gryshko National Botanical Garden (Kyiv)	34
Кучерявий В. С. Аборигенні хвойні в урбогенних умовах середовища м. Львова	35
Лісовець О. І., Решетнікова А. Ю. Життєвість і роль сільвомаргоантів в урбоекосистемах Дніпропетровщини	36
Ловинська В. М., Бучавий Ю. В., Михненко І. Р. Оцінювання фітомаси <i>Pinus sylvestris</i> L. за використання супутникових знімків <i>Sentinel-2</i>	38
Лукашук Г. Б., Курницька М. П. Структурні особливості трав'янистої урбанофлори Стрийського парку у м. Львові	40
Маун Т. В., Комарова І. О. Морфометричні показники <i>Tilia cordata</i> Mill. в урботехногенному середовищі	41
Олексійченко Н. О., Мавко М. С. Вплив кліматичних чинників на мінливість колориту паркових ландшафтів м. Києва	43
Прядко О. І., Арап Р. Я., Дацюк В. В. Знахідка <i>Opuntia humifusa</i> (RAF.) RAF. в межах Національного природного парку «Голосіївський» (м. Київ)	45

Сердюк С. М. Деякі аспекти дендроекологічної оптимізації урбосоціоекосистем	46
Силенко О. В., Морозова М. О. Особливості динаміки вологості ґрунту в віковій діброві дендрологічного парку «Олександрія» НАН України протягом вегетаційного сезону 2020 року	48
Стороженко Ж. В. Клен ясенелистий (<i>Acer negundo</i> L.) в умовах урбанізованих екосистем м. Хотин (Чернівецька область)	50
Тарнопільський П. Б. Формування лісорослинних умов на рекультивованих землях у насадженнях зеленої зони міста Ватутіне	52
Швець І. В., Левченко В. Д. Штамбові дерев'янисті рослини як альтернатива удосконалення урболандшафтів міста Києва	54
Швець І. В. Кронування (топінг) деревних рослин в урболандшафтах міста Києва як конфлікт природокористування	56
Шепелюк М. О. <i>Tillia cordata</i> Mill. в озелененні міста Луцька	57
Шуплат Т. І., Попович В. В. Особливості розвитку в зимовий період кущових видів та культиварів роду Ялівець в урбогенних умовах Львова	59

РОЗДІЛ 2 СТІЙКІСТЬ ТА АДАПТАЦІЙНІ РЕАКЦІЇ РОСЛИН НА УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЯХ

Баїк О. Л. Адаптивні реакції мохів на абіотичні стресові чинники	62
Баня А. Р., Карпенко О. В., Монька Н. Я., Лубенець В. І., Баранов В. І. Використання мікробного препарату і біосурфактантів у комплексній фіторе mediaції техногенно змінених ґрунтів	64
Бешлей С. В., Соханьчак Р. Р., Баранов В. І., Карпінець Л. І. Фотосинтетична активність та інтенсивність пероксидації ліпідів моху <i>Campylopus introflexus</i> (Hedw.) Brid. за дії нітропрусиду натрію	65
Бєлик Ю. В., Савосько В. М., Лихолат Ю. В. Вміст хлорофілу в листках деревних видів рослин природно поширених на залізорудному відвалі як маркер екологічних умов девастрованих земель	67
Гончаровська І. В., Левон В. Ф., Кузнецов В. В., Антонюк Г. О. Накопичення антоціанів у вегетативних органах цінних інтродуцентів у зв'язку з адаптаційною реакцією на стрес	69
Гоцій Н. Д. Вплив ґрунтових умов на життєвість ліан роду <i>Parthenocissus</i> Planch. в умовах Львова	71
Губарь Л. М., Конякін С. М. Популяції <i>Epipactis helleborine</i> (L.) Crantz у м. Києві в умовах урбанізації	73
Данильчук О. В., Гришко В. М., Павлюкова Н. Ф. Особливості акумуляції кадмію та феруму в асиміляційних органах гібридів тополь	76
Дениско І. Л., Балабак О. А. Зимостійкість чайно-гібридних троянд у вуличних насадженнях	77
Джиган О. П. Вплив викидів автотранспорту на морфо-фізіологічні показники <i>Acer negundo</i> L. в придорожніх насадженнях	78
Іванько І. А., Кулік А. Ф. Адаптаційні реакції деревних рослин під впливом дії Придніпровської теплоелектростанції	80

Кіт Н. А. Адаптація мохів до водного дефіциту на девастрованих територіях видобутку сірки	82
Карпинець Л. І., Баранов В. І. Альтернативне використання регуляторів росту для підвищення стійкості рослин в умовах урбоекосистем	84
Кияк Н. Я. Вплив мохового покриву на розвиток ґрунтової мікробіоти в умовах зміненого середовища	86
Кучменко М. А. Використання ряски малої (<i>Lemna minor</i> L.) для проведення експрес-аналізу рівня забруднення води річок Смотрич і Мукша (Україна)	88
Лисенко О. І. Зміни вмісту основних пігментів фотосинтезу в листках рослин кукурудзи за надлишкової дії на них йонів хрому і нікелю	89
Лобачевська О. В. Водопоглинальна і водоутримувальна здатність ектогідричних та ендогідричних мохів із різною життєвою формою	90
Немерцалов В. В., Васильєва Т. В. Натуралізація та адаптація деревно-кущових рослин в умовах Одеси	92
Рабик І. В., Лобачевська О. В. Мохоподібні (<i>Bryobionta</i>) як індикатори стану лісових екосистем	94
Роговський С. В., Марченко А. Б., Крупа Н. М., Масальський В. П., Олешко О. М. Стрес і адаптація деревних рослин під час пересадки	96
Скробала В. М., Дида А. П. Екологічна структура трав'яного покриву як індикатор антропогенної трансформації паркових і лісопаркових насаджень м. Львова	100
Філатова О. В., Гонтова Т. М., Руденко В. П. Сучасний стан алейних насаджень центральної частини м. Харків	102
Чайка Т. П., Васильєва Т. В. Лишайники екосистем м. Шостки як показники чистоти атмосферного повітря	103
Шукель І. В., Глоговський Л. В. Вплив урбогенних факторів на флуктуації бука звичайного	104
Шупранова Л. В., Довгун А. М. Метаболічні зміни в насінні рослин <i>Aesculus hippocastanum</i> L. різних за чутливістю до умов урбанізованого середовища	106
Щербаченко О. І. Морфо-фізіологічні пристосування мохоподібних до змін інтенсивності освітлення, вологості та рН техногенного субстрату відвалу фосфогіпсу	107
Юсипіва Т. І. Вплив техногенних умов м. Дніпро на лігніфікацію стебла <i>Picea pungens</i> Engelm.	109

РОЗДІЛ 3 ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ІНТРОДУКЦІЇ РОСЛИН

Блюсюк Н.Л., Коляда Л.Б. Особливості феноритмів вегетації та цвітіння рослин роду <i>Deutzia</i> Thunb. у 2020 р. в дендропарку ботанічного саду НЛТУ України	111
Бонюк З.Г., Грабовенко В.М. Перспективи використання видів роду <i>Rhamnus</i> L. в урбанізованому середовищі	113

- Гончар Н.О., Музика Г.І., Коджебаш А.П., Гончарова А.В.** Реінтродукція *Clematis integrifolia* L. в культурфітоценози Національного дендрологічного парку "Софіївка" НАН України. 115
- Давидов В.Р., Лихолат Ю.В., Лихолат О.А.** Показники водного обміну інтродукованих рослин із роду *Chaenomeles* Lindl. в умовах ботанічного саду ДНУ 117
- Денисова С.Г., Реут А.А.** Результати інтродукційного дослідження сортів *Chrysanthemum coreanum* на Южном Уралі 119
- Дідківська С.В.** *Viburnum × bodnantense* Aberc. ex Stearn. в культурі 121
- Домницька І.Л., Кабар А.М., Наумова Т.О., Міщенко В.І., Лихолат Ю.В.** Інтродукція видів та сортів з роду *Primulina* Hance в ботанічному саду Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара 123
- Зайцева І.О.** Оцінка успішності інтродукції деревних екзотів та перспективності їх використання в зеленому будівництві 125
- Калашнікова Л.В., Дорошенко Ю.В.** Аналіз гігоморф дендросозофітів дендропарку «Олександрія» НАН України 127
- Кендзьора Н.З.** Особливості фенотипу цвітіння вишні дрібнопилчастої (сакури) в умовах Львова 129
- Колдар Л.А.** Екологічні аспекти інтродукції видів роду *Cercis* L. у національному дендропарку «Софіївка» НАН України 131
- Красовський В.В., Черняк Т.В.** Перспективи дослідження адаптивного потенціалу лавра благородного *Laurus nobilis* L. в Хорольському ботанічному саду 133
- Мазура М.Ю.** Розподіл бору у листках рослин *Canna* L. в умовах урбоєкосистеми 135
- Назарчук Ю.С.** Особливості впливу препарату Радіфарм на проростання насіння *Acer palmatum* (Thunb.) Thunb. f. *sanguinea* місцевої репродукції 137
- Пономаренко В.О., Вегера Л.В., Порохнява О.Л.** Фітоценотичні передумови оптимізації насаджень дендрологічного парку «Софіївка» видами роду *Magnolia* L. (*Magnoliaceae* Juss.) 138
- Пристапа І.В., Авраменко Н.В.** Тератологічні зміни генеративних органів гібіску сирійського в умовах м. Запоріжжя 140
- Романець О.М., Слюсар С.І.** Щодо визначення інтродукційної та меліоративної цінності деревних рослин 141
- Сапа Т.В., Трубка В.А., Шевченко Т.Л.** Особливості інтродукції лікарських рослин родини *Scrophulariaceae* в умовах Дослідної станції лікарських рослин ІАП НААН 143
- Слюсар С.І., Якобчук О.М., Полупан О.В.** Досвід і перспективи інтродукції хвойних у ботанічному саду НУБІП України 145
- Тертишний А.П.** Гербарна колекція кафедри ботаніки та лісової селекції НУБІП України: майоран садовий (*Origanum majorana* L.) 147
- Федько Р.М.** Інтродукційні дослідження субтропічних плодівих культур на прикладі *Diospyros virginiana* L. 149
- Фукаляк А.Ю.** Біоекологічні особливості *Rosa roxburghii* Tratt. в умовах ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна 151

Шпитальная Т.В., Котов А.А. Оценка перспективности красивоцветущих деревьев и кустарников в коллекции ЦБС НАН Беларуси	152
---	-----

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

Бойко Л. І., Коршиков І. І. Аналіз стану вертикального озеленення у м. Кривий Ріг	155
Гаранович І. М., Архаров А. В. Оптимизация условий содержания зеленых насаждений в городской среде	157
Зайцева І. А., Мошинець Ю. О. Проект фітореконструкції території Свято-Покровського храму в смт. Петриківка Дніпропетровської області	159
Зібцева О. В. Зміни нормативно-правових аспектів озеленення урбосередовища	161
Коджебаш А. В., Шлапак В. П. Еколого-біологічні основи підбору рослин для реконструкції парків	163
Кондратюк В. В., Кушнір А. І. Фітоценотична структура парків в межах населених пунктів на прикладі парку пам'ятки садово-паркового мистецтва «Сокиринський парк»	165
Малевиц А. М., Шпитальная Т. В. Использование видов и сортов магнолий в озеленении Беларуси.	167
Марченко А. Б., Масальський В. П., Роговський С. В., Олешко О. Г., Крупа Н. М., Жихарева К. В. Аналіз таксономічного складу дендрофлори внутрішнього двору головного корпусу Білоцерківського національного аграрного університету	168
Мордатенко І. Л. Реконструкція ландшафтної ділянки «Сад Юпітера» у дендропарку «Олександрія» НАН України	170
Оксантюк В. М., Небиков М. В., Коваль М. М. Вибагливість до освітлення <i>Cotinus coggygia</i> Mill. в умовах Правобережного Лісостепу України	172
Підховна С. М. Комплексна оцінка Микулинецького парку	173
Пономарьова О. А. Типи квітників в озелененні Соборного району м. Дніпро	175
Порохнява О. Л., Пономаренко В. О., Вегера Л. В., Копилова Т. В. Еколого-біологічні підходи щодо використання <i>Cladrastis kentukea</i> (Dum.-Cours.) Rudd для оптимізації садово-паркових культурфітоценозів	176
Рум'янков Ю. О. Використання видів і форм бука (<i>Fagus L.</i>) в зеленому будівництві	178
Суслова О. П. Перспективи використання деревних порід у вуличних міських насадженнях степової зони України	180
Чонгова А. С., Шаронова Т. В. Оцінка декоративності видів деревних рослин та інтегральна декоративна оцінка модельних дендрософитів парків-пам'яток садово-паркового мистецтва Запорізької області	182

Юхименко Ю. С., Корж О. П., Данильчук Н. М. Радикальне обрізування як стресовий фактор в умовах промислового міста	184
Ярошенко А. П., Комарова І. О. Таксономічний склад та декоративні властивості клумбових насаджень міста Кривий Ріг	186

РОЗДІЛ 5 ФІТОСАНІТАРНИЙ КОНТРОЛЬ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ МІСТ

Вегера Л. В., Пономаренко В. О., Порохнява О. Л., Гончар Н. О. Фітопатологічний стан представників роду <i>Rhododendron</i> L. у фітоценозах дендрологічного парку «Софіївка» НАН України	189
Голуб В. О., Голуб С. М. Строге кронування вуличних насаджень гірकोкаштану звичайного та його наслідки	190
Єльпітіфоров Є. М. Деякі особливості транспірації <i>Viscum album</i> L. в порівнянні з <i>Pinus silvestris</i>	192
Коршиков І. І., Петрушкевич Ю. М., Шкута С. І. Інвазійна активність деревних видів інтродуцентів у великому промисловому місті Степу	194
Марченко А. Б. Фітопатогенний моніторинг квітникових культур фітоценозів та консортивні зв'язки квітниково-декоративних рослин з патогенною мікобіотою	196
Kharytonov M. M., Gispert M., Margui E. The heavy metals accumulation by functional parts of trees grown in Western Donbass coal mining region	198
Шкуратова Н. В. Основные типы повреждений хвойных в зеленых насаждениях Московского района г. Бреста	200

РОЗДІЛ 6 АГРОФІТОЦЕНОЗИ ПРИМІСЬКОЇ ЗОНИ

Крамарьов С. М., Бандура Л. П., Артеменко С. Ф., Крамарьов О. С. Зміни агрофізичних властивостей чорнозему звичайного при довготривалому землекористуванні	203
Ворошилова Н. В., Чорна В. І., Доценко Л. В., Бондаренко В. С. Системне бачення агробіогеоценозів	206

РОЗДІЛ 1 УРБОЛАНДШАФТИ ЯК СЕРЕДОВИЩЕ ІСНУВАННЯ РОСЛИН

УДК 581.5

РОДИНА *ASTERACEAE* У ФЛОРИ КІРОВОГРАДЩИНИ

Г. Ф. Аркушина, к.б.н., доцент кафедри біології та методики її

викладання, **К. В. Вєтрова**, студентка

Центральноукраїнський державний педагогічний університет

імені Володимира Винниченка,

м. Кропивницький, вул. Шевченка, 1

Asteraceae – найбагатша за кількістю видів родина покритонасінних, що має величезне значення в природі та житті людини. Провідне положення родини *Asteraceae* відзначається у флорах Голарктики взагалі, і, зокрема, в синантропних та урбанофлорах [2, 3].

Родині *Asteraceae* належить перше місце у флорі Кіровоградщини, в урбанофлорі Кропивницького в цілому, а також в її спонтанній фракції. В культивованій фракції флори міста ця родина посідає друге за чисельністю місце [1].

Зважаючи на величезне значення родини в природі, господарській діяльності людини, а також з її важливим місцем у флорі Кіровоградщини, ми дослідили та проаналізували видове різноманіття родини *Asteraceae* в географічних межах Кіровоградської області за даними гербарію Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка (КРУ).

Видова різноманітність дослідженої родини в межах Кіровоградської області складає близько 160 видів, що підтверджується наявністю гербарних зразків в науковому гербарії ЦДПУ ім. В. Винниченка.

Систематична структура родини *Asteraceae* має такі особливості: багатовидові роди – *Achillea* (20,4 %), *Hieracium* (18,2 %), *Centaurea* (15,9 %); середньовидові роди – *Inula* (11,4 %), *Senecio* (9 %), *Lactuca* (6,8 %); маловидові роди – *Picris* (4,5 %), *Echinops* (2,3 %). Екологічний аналіз виявив переважання ксеромезофітів (38,3 %), геліофітів (70,5 %), мегатермофітів (52,5 %), гемікриптофітів (50,5 %), що узгоджується з біологічними особливостями родини та свідчить про зональний характер дослідженої частини флори і відповідає кліматичним умовам регіону. За біоморфологічною структурою переважають трав'янисті рослини (96,8 %), серед яких порівну монокарпиків і полікарпиків.

Аналізуючи географічну структуру, ми відзначили провідну роль видів голарктичного типу ареалів. Вони складають основу досліджуваної флори. Найчисленнішим в складі цього типу є голарктичний (17,9 %) та космополітний (12,6 %) класи.

За відношенням до урбанізації родини *Asteraceae* на першому місці знаходяться 2 типи: урбанофоби та урбанонейтралі, їх нараховано по 25 (26,3

%) видів. Евурбанофіли на другому місці – 23 (24,2 %) види, переважно адвентивні. Такий розподіл видів по відношенню до урбанізаційних процесів свідчить про значну участь видів дослідженої родини у формуванні флори населених пунктів Кіровоградщини.

Види родини Asteraceae мають важливе практичне значення: серед досліджених представників цієї родини є цінні олійні рослини, кормові, овочеві, лікарські, фарбувальні, велика група декоративних рослин та злісних бур'янів.

Перелік використаних джерел

1. Аркушина Г. Ф., Попова О. М. Конспект флори судинних рослин м. Кіровограда: Полімед-Сервіс, 2010. 232 с.
2. Крицька Л. І. Аналіз флори степів та вапнякових відслонень Правобережного Злакового степу. Український ботанічний журнал. 1985. Т. 42, № 2. С. 1–5.
3. Крицкая Л. И. Флора степей и известняковых обнажений Правобережной Злаковой Степи : автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.00.05. Киев, 1987. 17 с.

УДК 712.253:635.925(477.63-21)

РІЗНОМАНІТТЯ ДЕНДРОФЛОРИ У НАСАДЖЕННЯХ ВУЛ. МАРШАЛА Р. МАЛИНОВСЬКОГО

В. П. Бессонова, д.б.н., професор, **Є. І. Журбенко**, студентка магістратури
Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Зростання темпів урбанізації веде до інтенсивного підвищення антропогенного тиску на природне середовище міст. Це сприяє погіршенню екологічної ситуації, що впливає на якість життя населення. Цілий комплекс найважливіших функцій, що забезпечують як потреби жителів міст у здоровому довкіллі, так і в спілкуванні з живою природою, яке в значній мірі обмежене для міської людини, забезпечують зелені насадження. Зелені зони – незмінний і функціонально важливий компонент міського середовища, що допомагає вирішенню ряду рекреаційних, санітарно-гігієнічних, містобудівних та інших завдань життєзабезпечення міста. Особливу роль відіграють вуличні насадження. Для покращення їх стану, часткової реконструкції необхідні знання з їх видового багатства та життєвого стану. Останнім часом цим питанням приділяють все більше уваги (Рорек et. al., 2018; Кравчук, Рыжиков, 2011; Бессонова та ін., 2014; Бессонова, Іванченко, 2019).

Мета даної роботи – аналіз видового різноманіття дендрофлори насаджень вул. Маршала Малиновського, значна протяжність якої характеризується високим рівнем озеленення.

Видовий склад дендрофлори вулиці встановлювали маршрутним методом. Рослини визначали за визначником (Доброчаева та ін., 1999).

Вулиця Маршала Р. Малиновського знаходиться на лівому березі річки Дніпро. Її кілометраж близько 8,3 км. У вуличних насадженнях зростає 38 видів дерев, які належать до 15 родів та 22 родин. Найбільшою кількістю видів представлені такі родини як *Salicaceae* – 5, *Rosaceae* та *Aceraceae* по 4. По 3 види включають родини *Fagaceae* та *Cupressaceae*. Інші родини представлені меншим числом видів. Найбільшу кількість рослин включають родини *Salicaceae*, *Aceraceae* та *Pinaceae* – 313, 147 та 135 шт. відповідно. Чисельна представленість деревних рослин різних видів, які зростають на вул. Маршала Малиновського, сильно різниться. Найпоширенішими є *Populus alba* (145 шт.), *Acer platanoides* (111 шт.), *Pinus pallasiana* (84 шт.). Їх частка складає 15,71, 12,03 та 9,10 % від загальної кількості дерев у вуличних насадженнях. Доволі часто зустрічаються тополі – *Populus nigra* (55 шт.), *Populus simonii* (49 шт.), *Populus pyramidalis* (32 шт.), а також *Betula pendula* (66 шт.) та ін. Найменшою кількістю екземплярів представлені такі види як *Ulmus laevis* й *Ulmus glabra* – 3 та 4 шт. Шістьма екземплярами презентовані *Liriodendron tulipifera* та *Magnolia kobus*. Чисельність аборигенних та інтродукованих видів дерев практично однакова. Проте за кількістю екземплярів значно переважають аборигенні дерева. Їх у 1,53 рази більше, ніж інтродукованих.

Ступінь і якість озеленення різних ділянок цієї вулиці дуже нерівноцінні.

З північного боку вулиці знаходяться багатопверхові житлові будинки. Далі вздовж шосе розташовані промислові підприємства. Поряд з проїжджою частиною вулиці зростають переважно *Populus alba* з обрізаною верхньою частиною крони. Це однорядне насадження переривається місцями великими проміжками, а поряд з промисловою зоною зростають одиничні дерева. Безпосередньо біля перших будинків у ряд висаджені дерева *Juglans regia* в кількості 12 шт. Перед ними групами розташовані *Juniperus communis* і *Juniperus sabina*. Далі вздовж вулиці будинки віддалені від пішохідної зони набагато далі і між ними створені невеликі сквери. На розвилці дороги на межі з промисловою зоною велике коло засаджене *Spiraea vanhouttei* (72 шт.). Тут же зростає 3 великих дерева *Populus alba*.

Після закінчення житлових будинків знаходиться 3–4-рядна лісосмуга, головним чином з *Populus alba* та *Populus nigra*.

У кінцевій частині ряду житлових будинків на великій ділянці створена алея з 30 молодих дерев горобини проміжної. Поруч з алеєю у бік автодороги територія засаджена молодими деревами, переважно клена сріблястого. Тут залишилась і група старих дерев *Populus simonii* (14 шт.)

Як вже відмічалось, біля автодороги вздовж промислової зони деревні рослини зростають на великій відстані одне від одного, не утворюючи суцільного ряду. Вздовж парканів підприємств виявлено 7 кущів *Rosa canina*, 7 дерев *Picea pungens*, а також підріст самосіву *Populus nigra* та *Ulmus pumila*. Вертикальне озеленення представлене трояндою плетистою (6 шт. вздовж стіни), а також великим навісом з *Parthenocissus quinquefolia*. Далі від заводського корпусу (72 А) і до Мерефо-Херсонського моста деревна рослинність вздовж автошляхів дуже бідна.

З південного боку вул. Маршала Малиновського вздовж р. Дніпро знаходиться смуга прибережної деревної рослинності. Частина простору завширшки, що прилягає до шосе, добре озеленена. Тут створені декоративні зелені насадження з дерев і кущів. Найширша ця смуга на початку вулиці, далі вона звужується. Можна вважати, що ця частина вулиці до залізничного моста й дещо далі добре озеленена, набагато краще, ніж більшість вулиць м. Дніпро.

В озелененні південного боку вулиці застосовані різні види насаджень: рядові посадки, групи, алеїні насадження. Групами зростають такі види дерев як *Magnolia kobus*, *Liriodendron tulipifera* f. *aureomarginata*, *Acer platanoides*, *Ulmus scabra* f. *pendula*, *Picea pungens*, *Pinus pallasiana*, *Sorbus aucuparia*. Рядами висаджені *Populus alba*, *Populus simonii*, *Acer platanoides*. На цьому боку вулиці зростає багато молодих дерев – горобина звичайна і скандинавська, клен гостролистий, липа серцелиста, магнолія кобус, ліріодендрон тюльпановий ф. золотистооблямований, в'яз шорсткий ф. плакуча, ялина колюча. Як видно, з вищенаведеного, вулицю прикрашають декоративні форми ряду дерев. Це – *Ulmus scabra* f. *pendula* – з плоскою верхівкою і довгими звисаючими донизу гілками другого порядку, *Salix alba* f. *tristis* – з жовтими блискучими пониклими гілками і з вузьколанцетними подовженими листками. А.І. Колесніков (1958) вказував, що це одне з найкращих плакучих дерев. З низькорослих форм у насадженні зростає *C. bignonioides* f. *nana*. З форм деревних порід з жовто-пістрявим листям привертає увагу *Liriodendron tulipifera* f. *aurea-marginata*, форма вельми яскрава навесні і в першій половині літа, коли золотиста кайма листків різко відділяється від зеленої їх середини. Ефектно виглядають дерева *Q. robur* f. *fastigiata*. Крона починається практично від самого ґрунту, спрямована догори з притиснутими близько до стовбура гілками.

У вуличних насадженнях зростає багато кущів, таких як *Juniperus communis*, *Juniperus communis* f. *variegata*, *Juniperus sabina*, *Chamaecyparis pisifera* f. *Boulevard*. Широко застосована *Spiraea vanhouttei*, яка висаджена або як живоплот, або на великих круглих моноклумбах. Вулицю прикрашають також *Forsythia europaea*, *Ligustrum vulgare*, *Philadelphus coronarius*. Велика кількість вічнозелених рослин надають вулиці привабливого вигляду у всі сезони року. Особливо гарно виглядають рослини *Thuja occidentalis* з пірамідальними кронами. Слід зазначити, що ці рослини зростають не тільки правильними рядами та групами. На двох ділянках вони утворюють невеликі алеї, в яких паралельні ряди поступово дугоподібно розходяться, утворюючи оригінальну фігуру.

Таким чином, аналіз зелених насаджень вул. Маршала Малиновського свідчить про достатньо велике різноманіття дендрофлори, наявність екзотів, декоративних форм, їх відносно добрий стан, та своєрідні форми озеленення. Це свідчить про можливість застосування цього досвіду на ряді інших вулиць м. Дніпро.

Перелік використаних джерел

1. Бессонова В. П., Пономарьова О. А., Іванченко О. Є. Видове різноманіття та життєвий стан деревних насаджень вздовж автотраси південного напрямку міста Дніпропетровська. *Питання біоіндикації та екології*, 2014. Вип. 19, № 2. С. 64–84.
2. Бессонова В. П., Іванченко О. Є. Оцінка видового різноманіття та життєвого стану придорожних насаджень пр. С. Нігояна м. Дніпро. *Питання біоіндикації та екології*. Запоріжжя: ЗНУ. 2019. Вип. 24, №1. С.36–56
3. Доброчаева Д. Н., Котов М. И., Прокудин Ю. Н., Барбарич А. И. Определитель высших растений Украины. 2-е изд. Киев: Фитосоцицентр, 1999. 546 с.
4. Кравчук Л. А., Рыжиков В. А. Структура, состояние и устойчивость древесных насаждений в посадках вдоль улиц и дорог в городах Беларуси. *Природопользование*. 2011. Вип. 20. С. 81–89.
5. Poppek R., Przybysz A., Gawronska H., Klamkovski K., Gavronsky S.W. Impact of particulate matter accumulation on the photosynthetic apparatus of roadside woody plants growing in the urban conditions. *Ecotoxicol. Environ. Saf.* 2018. V. 15. 163 – doi: 1016 / J. ecoenv, 2018. 07. 051.

УДК 712.4+635.92

ЕКСТЕНСИВНЕ ОЗЕЛЕНЕННЯ ДАХІВ БУДИНКІВ В УМОВАХ УРБОЛАНДШАФТУ

А. С. Горбач¹, В. А. Баданіна²

¹здобувач-магістрант, ²канд. біол. наук, доцент, доцент кафедри біології рослин
ННЦ «Інститут біології та медицини», КНУ імені Тараса Шевченка
Проспект Академіка Глушкова, 2

Швидкі темпи урбанізації та будівництво нових житлових районів призводять до скорочення площ, придатних для озеленення. Зі зменшенням площі зелених насаджень міста втрачають тіньову та охолоджувальну дію дерев, зменшується поглинання вуглекислого газу [1], стають більш відчутними негативні прояви ефекту “міського острова тепла”.

Зелені дахи на сьогодні є інноваційною технологією, що підкреслює естетику будівлі, підвищуючи ефективність інженерних рішень [2]. Водночас, зелені дахи є невід’ємною складовою зеленої зони міста, а їх створення є одним із шляхів поліпшення стану озеленення, а відтак й екологічної ситуації в місті. Озеленення дахів, наприклад, шляхом посадки невеликих дерев або створення газону сприяє тому, що рослини збільшують альбедо і зменшують температурні прояви “міського теплового острова” [3].

В Україні технології озеленення дахів досі не отримали належного розповсюдження, проте необхідність їх застосування є об’єктивною необхідністю, особливо у великих містах. Саме тому за мету було поставлено вивчити закордонний досвід використання зелених дахів, проаналізувати

системи озеленення дахів, технології їх створення за для визначення оптимальної саме для урбанізованих територій та критеріїв підбору рослин для її створення.

Зелені дахи – це дахи, які частково або повністю покриті рослинністю, що розміщується у верхній частині покрівельної конструкції на водонепроникній мембрані з поживним шаром [4]. Існує екстенсивний та інтенсивний методи (системи) озеленення дахів, які відрізняються товщиною шару субстрату, вартістю установки та експлуатації, а також видами рослин, які використовуються для їх створення.

В європейських країнах широкого розповсюдження набув екстенсивний метод озеленення. Серед переваг даної системи озеленення: тонкий шар субстрату (6–10 см), а отже незначне вантаження на дах (60–210 кг/м²), а також мінімальні монтаж і технічне обслуговування (експлуатація відбувається за мінімальної участі людини 1–2 рази на рік) [2].

Варто підкреслити, що екстенсивні зелені дахи не передбачають відпочинку людей на них і використовуються головним чином з екологічною метою [5] або ж за для забезпечення декоративного ефекту. Таке озеленення доцільно здійснювати на вже існуючих будівлях (за умови розрахунку допустимого навантаження на будівельні конструкції): промислових підприємствах, приватних будинках, гаражах, альтанках, терасах тощо [6].

Серед екстенсивних зелених дахів розрізняють наступні види: легка (60 кг/м²) – застосовується разом із рулонною покрівлею; природня (100–300 кг/м²) – передбачає використання значної кількості видів рослин, що дозволяє створювати різні ландшафти; утримуюча (110–210 кг/м²) – системне рішення з високим рівнем вологоутримання; скатна (100–190 кг/м²) – озеленення дахів з різним кутом нахилу, застосовується з використанням надійних протиковзких систем і можливістю використання рослинних матів [6].

На сьогодні існує чимало варіантів конструктивних схем зелених дахів [7], в основі яких – багатошарова конструкція (основа, гідроізоляційний шар, бар'єр для коренів рослин, дренажний та фільтруючий шари, георешітка, родючий субстрат). При виборі тієї чи іншої моделі варто враховувати особливості дахів, що плануються до експлуатації, міцність перекриттів, та кліматичні фактори.

Серед особливостей екстенсивних зелених дахів – обмеженість при виборі рослин та створенні композицій. Аналіз літератури свідчить, що для створення екстенсивного типу дахів часто використовують різні види мохів, сукуленти, трави. Для створення зелених дахів в Америці і Сінгапурі офіційно рекомендовані види з родів *Delosperma* N.E.Br., *Euphorbia* L., *Sempervivum* L., *Sedum* L. [8].

На нашу думку, в якості критеріїв при підборі рослин для створення екстенсивного типу дахів можуть виступати посухостійкість рослин та наявність поверхневої кореневої системи, з огляду на тонкий шар субстрату та підвищену інсоляцію, які характерні для таких дахів. Окрім того, мінімальне технічне обслуговування таких дахів дозволяє надавати перевагу невибагливим рослинам, стійким до кліматичних змін.

Отже, в умовах глобальних змін клімату озеленення антропогенно трансформованих урболандшафтів потребує нового підходу. З екологічної точки зору з метою поліпшення мікроклімату, забезпечення охолоджуючого ефекту, очищення та фільтрації повітря від пилу та шкідливих газів, утримання значної кількості опадів створення саме екстенсивних зелених дахів є високоєфективною стратегією для охолодження міського середовища. З економічної точки зору екстенсивні зелені дахи є найменш ресурсоемними.

Перелік рослин для створення екстенсивного типу дахів може бути розширений за рахунок злаків (псамофітів та ксерофітів), дрібноцибулинних, ґрунтопокривних, а також стрес-толерантних до змін клімату та забруднення міського повітря трав'янистих рослин, дослідження яких в цьому напрямку варто проводити.

Перелік використаних джерел

1. Oke T. R. The energetic basis of the urban heat island. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, 1982, 108 (455): 1–24.
2. Луговая К. В., Денисенко Ю. С., Смахота Л. А. «Зеленые кровли жилых зданий» / [Електронний ресурс]. Режим доступу: [zelenye-krovli-zhilyh-zdaniy.pdf](#) (дата звернення: 26.02.2021).
3. Таран Н. Ю., Футорна О. А., Баданіна В. А., Ольшанський І. Г., Тищенко О. В. «Зелений купол»: феномен та перспективи використання. *Інтродукція та збереження рослинного різноманіття у ботанічних садах Східної Європи*. Матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., 22–24 трав. 2019 р., Київ, 2019: 143–146.
4. Definition of Green Roof / [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.ecolife.com/define/green-roof.html> (дата звернення: 26.02.2021).
5. Oberndorfer E. Green Roofs as Urban Ecosystems: Ecological Structures, Functions, and Services. *Bio Science*, 2007: 823.
6. Богун К. В. Соціально-економічні та екологічні наслідки озеленення дахів будівель / [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=1804> (дата звернення: 26.02.2021).
7. Рекомендации по проектированию озеленения и благоустройства крыш жилых и общественных зданий и других искусственных оснований / [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://meganorm.ru/Index2/1/4294847/4294847638.htm> (дата звернення: 25.02.2021).
8. Molineux C. J., Fentiman C. H., Gange A. C. Characterising alternative recycled waste materials for use as green roof growing media in the U.K. *Ecol. Eng.*, 2009, P. 35, № 10.

УДК 582.632.1+581.4+581.522.4 (477.66)

ФЛУКТУЮЧА АСИМЕТРІЯ ЛИСТКІВ *BETULA PUBESCENS* EHRR. ЗА РІЗНИХ ЕКОЛОГІЧНИХ УМОВ м. КРИВИЙ РІГ

Н. М. Данильчук, молодший науковий співробітник, **О. О. Шульга**, провідний інженер

Криворізький ботанічний сад НАН України
вул. Маршака, 50, м. Кривий Ріг, 50089

Штучно створені деревні насадження є повноцінним конструктивним містобудівним елементом, що бере участь в організації території міста та створенні кращих умов життя населення. При цьому запорукою успішного функціонування культурдендроценозів є використання інтродуцентів. Проте застосування в озелененні міст інтродукованих видів деревних порід може зіткнутися з певними проблемами, які носять екологічний характер та зумовлені станом довкілля. Міські зелені насадження зазнають суттєвого тиску антропогенних факторів, а також тих, які впливають на них в ході онтогенетичного розвитку (мороз, спека, посуха тощо). Високий ступінь впливу зазначених факторів призводить до ослаблення рослин, передчасного старіння, зниження продуктивності, ураження хворобами та шкідниками.

У зв'язку з цим актуальним є проведення ранньої діагностики реального життєвого стану видів деревних порід. Серед біоіндикаційних ознак найбільш перспективним є використання морфологічних особливостей листка, як найбільш пластичного та достатньо зручного для дослідження органу.

Для екологічного контролю поряд з використанням фізико-хімічних методів все частіше застосовуються біологічні, як більш швидкі. Одним з перспективних і зручних методів оцінки інтенсивності антропогенного впливу та інтегральної оцінки якості середовища та життєдіяльності деревних рослин є оцінка стану живих організмів за стабільністю розвитку, яка характеризується рівнем флуктуючої асиметрії (ФА) морфологічних структур.

Флуктуюча асиметрія морфологічних структур встановлюється як випадкове відхилення від ідеальної симетрії двосторонніх ознак. Асиметрія є мінімальною за оптимальних умов зростання та неспецифічно збільшується при будь-якому стресовому впливі на рослинний організм.

Для визначення рівня флуктуючої асиметрії була використана методологія оцінки якості середовища, розроблена В.М. Захаровим зі співавторами (2000).

Збір матеріалу (листові пластинки *B. pubescens* Ehrh.) проводили після зупинки росту листя (кінець липня). Проби листків були відібрані в Металургійному районі м. Кривий Ріг, де зосереджена найбільша кількість промислових підприємств. Листки відбирали в трьох точках: з дерев, що зростають поодинокі, в групових моновидових насадженнях, а також у складі ялиново-березової композиції. Для порівняння (умовний контроль) досліджували листки берез, що зростають в дендрарії КБС НАН України. Кожна вибірка включала 100 зразків (по 10 листків з 10 дерев). Всього було

зібрано 400 листків з 40 дерев. Відбір проб здійснювали за методичними рекомендаціями В.М. Захарова (2000).

Для визначення флуктуючої асиметрії листових пластинок визначали наступні параметри: 1 – ширина лівої та правої половинок листа; 2 – довжина другої жилки листа другого порядку; 3 – відстань між основою першої і другої жилок другого порядку; 4 – відстань між кінцями першої і другої жилок другого порядку; 5 – кут між головною жилкою і другою від основи листка жилкою другого порядку. Розрахунок інтегрального показника проводили за методикою В.М. Захарова (2000).

Ступінь порушення стабільності розвитку *B. pubescens* оцінювали за 5-бальною шкалою, де кожному балу відповідає певне значення стабільності розвитку: 1 бал характеризує стабільність умовної норми; 2 бали – незначне відхилення від норми; 3 бали – середній рівень відхилення від норми; 4 бали – значне відхилення від норми; 5 – критичний стан.

Аналіз отриманих даних показав, що інтегральні показники ФА листків берези на дослідних ділянках коливалися в межах 0,025–0,042, що характеризує умови їх зростання як умовна норма або незначні відхилення від неї. Мінімальне значення коефіцієнту асиметрії зафіксоване в насадженнях ботанічного саду, де берези зазнають найменшого впливу техногенного та рекреаційного навантаження. Крім того, для території дендрарію ботанічного саду характерні свої мікрокліматичні особливості, які пом'якшують температурний режим, а також режим зволоження та ґрунтові умови. Тобто, дерева тут знаходяться у більш сприятливих умовах зростання порівняно з міськими насадженнями.

В умовах міських насаджень показник асиметрії листової пластинки вищий, що свідчить про погіршення умов зростання. Так, у дерев, в складі змішаної групи з ялинами виявлено наявність сухих гілок в кроні та часткова її односторонність (коефіцієнт ФА 0,042). Перш за все, це спричинено високою щільністю посадки та недотриманням вимог при створенні таких ландшафтних груп. Загальна декоративність та естетичний вигляд групи суттєво знижені. Також, крім механічних впливів сусідніх дерев в насадженні, певного впливу на рослини завдають викиди промислових підприємств міста. Умоновидових березових групах показник ФА становить 0,033, що за характеристикою умов зростання відповідає умовній нормі. Дерев не мають ознак пригнічення, відсутні також наявні механічні uszkodження. Для дерев-солітерів коефіцієнт асиметрії становить в умовах міста 0,029. Солітери не мають ознак uszkodжень або хвороб та характеризуються симетрично розвинутою ажурною кроною. Життєвий стан дерев задовільний, незважаючи на майже повну відсутність доглядних робіт.

Серед досліджених морфометричних параметрів листка *B. pubescens* ознака III характеризується найнижчим рівнем розходження між правою і лівою половинками листової пластинки. Водночас найменшу стабільність у розходженні між половинками листової пластинки *B. pubescens* демонструє ознака II, яка виявилася найбільш чутливою до дії навколишнього середовища. Певним чином на прояв асиметрії листків впливають тип насаджень, місце

зростання (ділянка парку або відкрита місцевість), а також агротехніка утримання цих насаджень.

УДК 712.4+712.256

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ ЭЛЕМЕНТОВ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ДЕТСКИХ ИГРОВЫХ ДВОРОВЫХ ПЛОЩАДОК

Е. В. Елистратова, магистр, **Т. М. Бурганская**, канд. биол. наук, доцент
Белорусский государственный технологический университет, г. Минск

В настоящее время в Республике Беларусь актуальным является решение проблемы дизайн-проектирования детских игровых пространств в условиях дворовой территории. Детские площадки, построенные в советский период, не отвечают современным критериям городской среды. Путем создания растительных композиций можно качественно улучшить их пространство, умело сочетая санитарно-гигиенические и эстетические функции растений. Декоративные растения оказывают благотворное влияние на микроклимат участка, способствуют более эффективному решению вопросов архитектурно-планировочной организации территории, придают ей своеобразие и выразительность.

Целью исследований являлся анализ элементов озеленения детских игровых дворовых площадок в условиях г. Минска и выявление современных подходов к их формированию средствами ландшафтного дизайна.

В результате проведенных нами натурных обследований зеленых насаждений на территории 23 детских игровых дворовых площадок, расположенных в различных районах г. Минска, было установлено, что в целом озеленению отводится второстепенная роль – даже при хорошем состоянии элементов благоустройства (современное игровое оборудование, безопасное покрытие и др.) оно, как правило, не продумано. В насаждениях широко встречаются липа мелколистная, клен остролистный, рябина обыкновенная, ясень обыкновенный, сосна обыкновенная, конский каштан обыкновенный, береза повислая, тополь бальзамический, сирень обыкновенная, спирея японская и серая, пузыреплодник калинолистный; редко – пихта европейская, сосна горная, ель канадская '*Conica*', клен ясенелистный, дуб черешчатый, сумах оленерогий, ель обыкновенная, сирень Мейера, спирея березолистная, гортензия древовидная. Декоративно-цветущие многолетние растения в оформлении рассматриваемых объектов практически отсутствуют. В большинстве случаев отсутствуют и экзотические травянистые и древесные растения.

По типу посадок древесных растений чаще используется рядовая и групповая, реже солитерные посадки. Кустарники высаживают и в живых изгородях. Цветники незаслуженно редко присутствуют в оформлении игровых площадок. Контейнерное и вертикальное озеленение не используются. В целом состояние элементов озеленения на обследованных детских игровых дворовых

площадках в большинстве случаев хорошее – 83 %, реже удовлетворительное – 13 % и неудовлетворительное – 4 %.

В современных условиях элементы озеленения на территориях детских игровых дворовых площадок должны формироваться с учетом следующих основных подходов: неприхотливость растений, их разнообразие и безопасность для детей, высокие декоративные качества и устойчивость растительных форм, включение в композиции растений с фитонцидными свойствами.

Декоративные растения можно эффективно использовать для развития сенсорных способностей, что очень важно в детском возрасте, поскольку развитие сенсорики происходит путем узнавания величины, формы, запаха, цвета предмета. Для этой цели можно использовать растения с различной формой, текстурой и окраской листьев, разнообразной формой и окраской цветков, различными запахами и звуками, который исходит от растений при дуновении ветра. Для оздоровления среды рекомендуется высаживать растения с фитонцидными свойствами, размещая их непосредственно у зон отдыха либо рядом с игровым оборудованием.

Запрещается использование вблизи таких площадок растений с колючками и шипами, ядовитых, а также растений с хрупкой древесиной и часто вызывающих аллергическую реакцию.

Режим инсоляции детской площадки рекомендуется в течение 5 ч светового дня. Деревья с восточной и северной стороны площадки должны высаживаться не ближе 3 м, а с южной и западной – не ближе 1 м от края площадки до оси дерева. На крупных площадках отдельные экземпляры деревьев или даже небольшие группы из них рекомендуется размещать внутри площадок. В этом случае следует предусмотреть защитную конструкцию для них. Как вариант, для этого можно использовать скамью-ограничитель, обходящую посадку по периметру. Площадки для игр детей всех возрастов должны быть изолированы от путей и проездов, а также гостевых автостоянок полосой зеленых насаждений.

Цветники желательно размещать поблизости от мест отдыха, тихих игр, на окраинах площадки. Ассортимент цветочных культур достаточно велик, подбор их зависит от конкретных условий местопроизрастания. Нами рекомендуется наиболее широко использовать многолетние цветочно-декоративные культуры, прежде всего неприхотливые и долговечные (волжанка, гелениум, ирисы, лилейники, хосты и др.). Газоны, окружающие детские площадки, следует формировать из трав и их смесей, устойчивых к вытаптыванию.

Вертикальное озеленение – эффективная защита площадки от воздействия ветра и солнца, что наиболее актуально вблизи беседок для отдыха, а также в зоне тихих игр. Для вертикального озеленения следует использовать зимостойкие лианы: виноград девичий пятилисточковый, жимолость каприфоль и др. В качестве перспективных можно также рассматривать лианы со съедобными плодами, например, виды рода Актинидия, Виноград.

Учитывая большую рекреационную нагрузку на растения, для их сохранности могут применяться различные приемы: приподнятое размещение растений, в т.ч. контейнерное озеленение, декоративные приствольные решетки и ограждения различных конструкций, включая многофункциональные, и др.

УДК 581.4

ЖИТТЄВИЙ СТАН ВИДУ *ULMUS LAEVIS* PALL. В УМОВАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПРОММАЙДАНЧИКА ПрАТ ЦГЗК

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

Є. В. Поздній, асистент кафедри ботаніки та екології

Криворізький державний педагогічний університет

Збереження та відновлення деревно-чагарникових рослинних угруповань в умовах техногенного навантаження промислових майданчиків підприємств є важливим чинником оптимізації міського середовища та якості життя мешканців індустріальних міст. Створені на початку 60-х років 20 століття культурфітоценози проммайданчиків та санітарно-захисних зон підприємств Кривого Рогу та інших промислових міст складені видами, що мають різну стійкість до забруднення [1, 3].

Об'єктом дослідження слугували 3449 рослин виду *Ulmus laevis* Pall. території центрального проммайданчика ЦГЗК [2]. Встановлення життєвості дерев здійснили впродовж вегетаційного сезону 2018 р. маршрутно-візуальним методом. Життєвий стан рослин визначали як добрий, задовільний, незадовільний у рослин різного віку та діаметра стовбура [4].

З 3449 дерев виду *Ulmus laevis* у доброму стані перебувають 2028 (58,80 % від загальної кількості дерев), у задовільному – 1276 (37,00 %), у незадовільному лише 145 дерев (4,20 %). Серед рослин з діаметром стовбура: від 6,1 до 14 см у доброму стані перебувають 165 дерев (55,00 % від кількості дерев з таким діаметром стовбура), у задовільному – 130 (43,33 %), у незадовільному – 5 (1,67 %); від 14,1 до 22 см у доброму стані перебувають 503 дерева (53,57% від кількості дерев з таким діаметром стовбура), у задовільному – 414 (44,09 %), у незадовільному – 22 (2,34 %); від 22,1 до 30 см у доброму стані перебувають 613 дерев (60,16 % від кількості дерев з таким діаметром стовбура), у задовільному – 361 (35,43 %), у незадовільному – 45 (4,42 %); від 30,1 до 38 см у доброму стані перебувають 288 дерев (57,95 % від кількості дерев з таким діаметром стовбура), у задовільному – 189 (38,03%), у незадовільному – 20 (4,02 %); від 38,1 до 46 см у доброму стані перебуває 221 дерево (67,38 % від кількості дерев з таким діаметром стовбура), у задовільному – 95 (28,96 %), у незадовільному – 12 (3,66 %); від 46,1 до 50 см у доброму стані перебувають 58 дерев (68,24 % від кількості дерев з таким діаметром стовбура), у задовільному – 17 (20,00 %), у незадовільному – 10 (11,76 %); понад 50 см у доброму стані перебувають 178 дерев (63,80 % від кількості дерев з таким діаметром стовбура), у задовільному – 70 (25,09 %), у незадовільному – 31 (11,11 %).

За комплексним показником доброго життєвого стану (2028 дерев) і діаметру стовбура формується такий ряд убунання: 613 дерев (30,23 % від кількості дерев у доброму стані) знаходяться у групі з діаметром від 22,1 до 30 см, 503 дерева (24,80 %) у групі з діаметром від 14,1 до 22 см, 288 дерев (14,20 %) у групі з діаметром від 30,1 до 38 см, 221 дерево (10,89 %) у групі з діаметром від 30,1 до 38 см, 178 дерев (8,78 %) у групі з діаметром понад 50 см, 165 дерев (8,14 %) у групі з діаметром від 6,1 до 14 см, 178 дерев (8,78 %) у групі з діаметром понад 50 см, 58 дерев (2,86 %) у групі з діаметром від 46,1 до 50 см, 2 дерева (0,09 %) у групі з діаметром до 6 см.

За комплексним показником задовільного життєвого стану (1276 дерев) і діаметру стовбура формується такий ряд убунання: 414 дерев (32,45 % від кількості дерев у задовільному стані) знаходяться у групі з діаметром від 14,1 до 22 см, 361 дерево (28,29 %) у групі з діаметром від 22,1 до 30 см, 189 дерев (14,81 %) у групі з діаметром від 30,1 до 38 см, 130 дерев (10,19 %) у групі з діаметром від 6,1 до 14 см, 95 дерев (7,45 %) у групі з діаметром від 38,1 до 46 см, 70 дерев (5,49 %) у групі з діаметром понад 50 см, 17 дерев (1,33 %) у групі з діаметром від 46,1 до 50 см.

За комплексним показником незадовільного життєвого стану (145 дерев) і діаметру стовбура формується такий ряд убунання: 45 дерев (31,03 % від кількості дерев у незадовільному стані) знаходяться у групі з діаметром від 22,1 до 30 см, 31 дерево (21,38 %) у групі з діаметром понад 50 см, 22 дерева (15,17 %) у групі з діаметром від 14,1 до 22 см, 20 дерев (8,28 %) у групі з діаметром від 30,1 до 38 см, 12 дерев (7,45 %) у групі з діаметром від 38,1 до 46 см, 10 дерев (6,89 %) у групі з діаметром від 46,1 до 50 см, 5 дерев (3,45 %) у групі з діаметром від 6,1 до 14 см.

Серед досліджених 3449 дерев виду *Ulmus laevis* території центрального промайданчика ЦГЗК найчисельнішими є особини з добрим життєвим станом – 58,80 % від загальної кількості дерев. Найвищою є частка участі дерев у доброму життєвому стану (68,24 %) в групі дерев з діаметром стовбура від 46,1 до 50 см, а найменшою - частка участі дерев у незадовільному життєвому стані (1,67 %) в групі дерев з діаметром стовбура від 6,1 до 14 см.

У групі дерев: з добрим життєвим станом найчисельнішими (30,23 % від кількості дерев у доброму стані) є дерева з діаметром від 22,1 до 30 см; з задовільним життєвим станом найчисельнішими (32,45 % від кількості дерев у задовільному стані) є дерева з діаметром від 14,1 до 22 см; з незадовільним життєвим станом найчисельнішими (31,03 % від кількості дерев у незадовільному стані) є дерева з діаметром від 22,1 до 30 см.

Перелік використаних джерел

1. Добровольський І. А. Озеленение Криворожского железорудного. Бюл.ГБС.М. : Наука, 1967. Вып. 66. С. 42–46.
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 рекультивациі земель*. Дніпро: ДНУ, 2019. Том 48. С. 47–61.

3. Зайцева І.А. Зміни морфометричних характеристик та стан рослин роду *Ulmus* L. у зелених насадженнях промислових міст Дніпропетровської області. *Питання біоіндикації та екології*. Запоріжжя: ЗНУ, 2012. Вип. 17, № 1. С. 176–183.
4. Інструкція з інвентаризації зелених насаджень у населених пунктах України // режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0182-02>.

УДК 712.253:635.925(477.63-21)

АНАЛІЗ ВИДОВОГО РІЗНОМАНІТТЯ ДЕРЕВНИХ НАСАДЖЕНЬ

вул. ДОНЕЦЬКЕ ШОСЕ м. ДНІПРО

О. Є. Іванченко, к.б.н., доцент, **О. О. Мильнікова**, к.б.н., доцент,

Д. Р. Подалюк, студент магістратури

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

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

Із розвитком великих міст постає проблема охорони довкілля та створення нормальних умов для життя і діяльності людини. Суттєвим джерелом надходження забруднюючих речовин у повітря сучасних міст є автотранспорт. Одним із рішень цієї проблеми є збільшення кількості зелених зон та їх оптимізація, а також періодична оцінка життєвого стану деревних насаджень, у тому числі і придорожніх. У літературі зустрічаються відомості щодо їх стану на такихлінійних об'єктах як проспект Івана Мазепи (Бессонова, Іванченко, 2019), С. Нігояна (Бессонова, Іванченко, 2019), Запорізького шосе (Бессонова та ін., 2014), проте відомості про Донецьке шосе відсутні. Метою роботи була оцінка видового складу та життєвості дендрофлори вул. Донецьке шосе з метою визначення повноцінності виконання ними передбачуваних функцій.

Інвентаризація насаджень здійснювалася згідно документа (Інструкція..., 2001). Для визначення рослин користувались визначником (Определитель..., 1987). Оцінку життєвого стану деревних рослин здійснювали за шкалою В.А. Алексєєва (Алексєєв, 1989) у модифікації Х.Г. Якубова (Якубов, 2005).

Аналізом видового складу насаджень Донецького шосе вказує на те, що дендрофлора об'єкту представлена 31-м видом деревних рослин, які належать до 16-ти родин, у кількості 671 шт. Більшу частину складають видивідділу Покритонасінні – 29 видів та 661 екз. (98,5 %).

Найчисельнішою родиною є Вербові. До неї відноситься 71,24 % від загальної кількості дерев. Менш чисельними виявилися родини Бобові, Розові і Платанові – 5,06; 6,41 та 5,81 %, відповідно. За видовою представленістю найрізноманітнішою виявилась родина Вербові – 8 видів. Деякі родини представлені трьома видами. Це родини В'язові та Розові. Меншу кількість видів (по два) мають родини Соснові та Липові. Такі таксономічні одиниці як родина Бобові, Бігніонієві, Березові, Горіхові, Гіркокаштанові, Шовковицеві, Симарубові, Маслинкові, Платанові та Тамариксові представлені одним видом.

Насадження представлені переважно рядовими посадками, серед яких домінують різні види тополь, іноді групами (береза повисла, сосна звичайна та

ін.). Середній вік насаджень складає близько 50-ти років. Кількість молодих дерев віком до 10 років незначна, це переважно платан кленолистий, який знаходиться у пригніченому стані внаслідок відсутності поливу та догляду та насадження. Зустрічаються живоплоти зі спіреї Вангутта. У насадженнях Донецького шосе зростають дві букетні посадки тополі Симона та одна з тополі Болле. Біля моста, який зв'язує лівий і правий берег м. Дніпро, і з якого саме і починається Донецьке шосе, стихійно зростає самосів робінії звичайної, в'язу низького та тополі чорної, на інших ділянках підріст тополі Болле. Під житловими будинками є плодові дерева, такі як абрикос звичайний, шовковиця біла, вишня звичайна.

Найпоширенішою деревною породою є тополя Болле. Її кількість складає 307 шт., що дорівнює 45,75 % від загальної кількості деревних насаджень вул. Донецьке шосе. Меншою кількістю представлені робінія звичайна, спірея Вангутта та платан кленолистий, їх частка дорівнює 5,07; 5,15 та 5,81 % відповідно щодо загального числа екземплярів. Число інших видів не перевищує 2 %.

Кількість аборигенних видів у насадженнях вулиці Донецьке шосе складає 9 шт., що дорівнює 25,8 % від їх загальної кількості. До них належать в'яз гладкий, сосна звичайна, липа серцелиста, береза повисла, верба ламката біла, тополя біла та чорна, клен гостролистий. Більшість екземплярів у насадженнях є деревами-інтродуцентами, а це 90,76 % від загальної кількості. Найбільш поширені тополя Болле та Симона, робінія звичайна, гіркокаштан звичайний.

При оцінці життєвого стану насаджень було встановлено, що дещо більше третини всіх дерев (39,64 %) належать до середньо ослаблених. Серед них значна кількість особин тополі Болле, частка яких становить 62,91 %. Також у цю групу увійшли 31,06 % усіх насаджень тополі Симона, 64,70 % тополі чорної та 35,89 % платана кленолистого. До помірно пошкоджених належить 332,78 % від їх загальної кількості. Ці дерева мають незначні ознаки пошкодження, дещо зріджену крону (до 25 %), помірно уражені хворобами та шкідниками. Ця група багата за видовим складом.

До категорії сильно ослаблені належить 7,75 % дерев, які мають зрідження крони до 50 %, суттєве уражені шкідниками та хворобами. У цій групі 4 види, а саме тополя Симона, платан кленолистий, гіркокаштан звичайний та тополя Болле. До тих, що відмирають, належить 0,89 % всіх дерев. До свіжого сухостою належить 0,29 % дерев, у кількості 2 екз виключно тополі Симона. Розрахований індекс відносного життєвого стану дорівнює 72,64, що характеризує його як ослаблений.

Біля 15 екземплярів тополі Симона зростають після кардинальної омолоджуючої обрізки, на стовбурах наявні багаточисельні тріщини, у окремих особин відсутня кора (5 шт.). Ці пошкодження виникли внаслідок поважного віку та механічних пошкоджень. Омолоджуючої обрізки також зазнали і рослини тополі чорної.

Перелік використаних джерел

1. Бессонова В.П., Іванченко О.Є. Оцінка видового різноманіття та життєвого стану придорожніх насаджень пр. С. Нігояна м. Дніпро. *Питання біоіндикації та екології*, 2019. 24, № 1. С. 36–56.
2. Бессонова В.П., Іванченко О.Є. Видове різноманіття та життєвий стан деревних рослин у насадженнях проспекту Івана Мазепи м. Дніпро. *Питання біоіндикації та екології*, 2019. 24, № 2. С. 101–125.
3. Бессонова В.П., Пономарьова О.А., Іванченко О.Є. Видове різноманіття та життєвий стан деревних насаджень вздовж автотраси південного напрямку м. Дніпропетровськ. *Питання біоіндикації та екології*, 2014. Вип. 19, № 2. С. 64–85.

УДК 582.651.224: 574.9: 598.293.1

ОСОБЛИВОСТІ ПОШИРЕННЯ ОМЕЛИ В МІСЬКИХ АГЛОМЕРАЦІЯХ

А. І. Івченко, к.с.-г.н., ст. наук. співробітник

Ботанічний сад Національного лісотехнічного університету України, Львів

Останнім часом зелені насадження України піддалися масовим ентомо- і фітоінвазіям. Це пошкодження охридською міллю *Cameraria ohridella* Deschkaet Dimiç. листя гіркокаштана звичайного *Aesculus hippocastanum* L. та дефоліація кущів самшиту вічнозеленого *Buxus sempervirens* L. самшитовою вогнівкою *Cydalima perspectalis* Walker. Патогенний гриб *Hymenoscyphus fraxineus* Baraletal. спричиняє всихання ясена звичайного *Fraxinus excelsior* L.

Натомість напівпаразит омела біла *Viscum album* L., і зокрема, її підвид – *V. a. ssp. album*, особини якого поселяються на листяних деревно-чагарникових рослинах, для України є автохтонним видом. Із його присутністю в озелененні міст звиклися. Тому системна експансія цього напівпаразита на нові ділянки насаджень та види рослин не викликає різкої негативної реакції громадськості. Таке розповсюдження, так би мовити, проходить малопомітно. До нього в якійсь мірі ставляться толерантно. Немає відповідної реакції на експансивне поширення омели як і глибокого розуміння шкідливості цього явища. Відсутні цілеспрямовані достатньо активні господарські заходи, які б цьому запобігали.

Немає єдиної думки щодо ролі омели у дендроценозах. Ми вказували на протилежність оцінки ролі омели у професорів С.В. Шевченка і А.В. Цилюрика [1]. Раніше у публікаціях першого з них та у їх спільних монографічних публікаціях (підручниках), які виходили ще за життя С.В. Шевченка, акцентувався шкідливий вплив омели на рослину-господаря. Після його смерті у публікації, у титрах якої наведені обидва прізвища, стверджувалося, що специфічні симбіотичні взаємовідносини між рослиною живителем і омелою до певної міри корисні обом. А що фотосинтезу омели більш довготривалий, ніж у листопадних рослин, то зроблені нею накопичення згодом нібито використовуються останніми, особливо якщо вони досягли значного віку. Ми подібних трактувань не поділяємо, так як це не відповідає фізіологічним особливостям омели та її взаємовідносинам із заселеними нею деревами.

Також вважаємо, доцільно чітко розрізняти терміни «інвазія» та «експансія», які часто трактують як синоніми. Ми на даний час поділяємо думку авторів, які вбачають між ними принципову різницю [3, 4]. Інвазія – це міграція на нові географічні території нехарактерного для них виду. Із-за потепління клімату інвазивні процеси омели останнім часом відбулися на крайньому Сході України у зв'язку із розширенням її ареалу у північно-східному напрямку. Межа ареалу тепер фактично вийшла за рубежі України.

Натомість експансія – це суттєве збільшення частки особин виду у межах існуючого ареалу. Тут йдеться як про збільшення рясності заселення омелою деревно-чагарникових рослин, так і поява її у фітоценозах, де раніше вона була відсутня. Експансивні процеси зумовлені рядом факторів. Серед них як кліматичне потепління, яке сприяє кращому розвитку омели і збільшенню її життєвості, так і екологічні фактори, до яких у значній мірі причетна людська діяльність. Якраз остання безпосередньо залежить від людини і у значній мірі може регулюватися нею. Тому саме ця складова експансивних процесів омели становить значний інтерес для вивчення та несе в собі потенційну можливість впливати на їх хід та інтенсивність. Тобто, тут нам бачиться реальний шанс зменшення катастрофічної кількості особин омели у міських і приміських зонах. А такий рівень заселення характерний для західної та, до певної міри, центральної частини ареалу омели в Україні як найбільш оптимальних для неї за кліматичними умовами. Нерідко у районах міських агломерацій формуються густі колонії омели, формуючи „вічнозелені” дерева. Подібні територіальні експансії, згідно Ч. С. Елтона, можуть виконувати роль біологічних бомб [5].

За нашими спостереженнями [2] одним із факторів, що сприяє експансивним процесам омели, є сучасні особливості орнітохорії, коли функції типових поширювачів насіння (скажімо, омелюхів *Bombycilla garrulous* L.) заміщуються синантропними видами птахів, передусім граками *Corvus frugilegus* L., які розносять насіння омели на величезні відстані. Таке явище зумовлено діяльністю людини – утворенням сміттєзвалищ, кормової бази синантропних птахів, що сприяє росту їх чисельності, та сприяє їх добовим міграціям із практично щоденним поширенням насіння омели після його досягання.

Отже, якщо природні інвазії із розширенням ареалу омели проходять завдяки змінам клімату, то експансивні процеси, які відбуваються всередині існуючих ареалів, на фоні кліматичного фактору ще мають значні антропогенні складові. У нашому випадку головна із них – формування нецивілізованих сміттєзвалищ, що сприяє зростанню чисельності синантропних видів птахів, які вносять значну лепту у поширення насіння омели. Якщо буде прийнято до уваги цю обставину – намітяться господарські напрямки по зменшенню рознесення омели на територіях міських агломерацій.

Перелік використаних джерел

1. Івченко А. І., Божок О. П., Пацура І. М., Коляда Л. Б., Божок В. О. До питання організації результативної боротьби з омелою білою. *Наук. вісник НЛТУ України*. 2014. Вип. 24.5. С. 13–18.

2. Івченко А. І. Причини інтенсивного поширення омели білої в дендроценозах України // Наук. основи підвищення продуктивності та біологічної стійкості лісових та урбанізованих екосистем: Мат. 66-ої наук.-техн. конф. проф.-викл. складу, наук. прац., докторантів та аспірантів за підсумками наук. діяльності у 2015 р. (Львів, 25.11.2016 р.). Львів, 2016. С. 44–46.
3. Івченко А. І. Необхідність господарського реагування на найпоширеніші біологічні інвазії та експансії в дендроценози зелених зон // Наук основи підвищення продуктивності та біологічної стійкості лісових та урбанізованих екосистем: Мат-ли 67-ої наук.-техн. конф. проф.-викл. складу, наук. прац. за підсумк. 2016 р. Львів: РВВ НЛТУ України, 2017. С. 62–65.
4. Івченко А. І. Особливості інвазивного та експансивного поширення омели білої // Тези доп. Всеукр. наук.-практ. конф. «Колесніковські читання» 25.11 2020 року. Харків, ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2020. С. 118–120.
5. Элтон Ч. С. Экологиянашествийживотных и растений / Пер. с англ. Москва: Изд-воиностр. лит., 1960. 230 с.

УДК 349.6

ПОНЯТТЯ ОБ'ЄКТІВ ПРАВОВІДНОСИН ОЗЕЛЕНЕННЯ

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

Закон України «Про благоустрій населених пунктів» [1], в сукупності із прийнятими у розвиток його положень підзаконними актами, запропоновано розглядати в якості основних джерел урбофлористичного права [2]. Останнє, як комплекс певних структурних ланок права, спрямоване на регулювання відповідної сфери якісно однорідних суспільних відносин.

В свою чергу, дослідження об'єкта правовідносин на будь-якому їх рівні є й залишається актуальним, адже відсутність єдиного уявлення про об'єкт правовідносин породжує безліч проблем, як то: - не дозволяє правильно визначити структуру правовідносини в цілому; - не дає можливості повною мірою показати специфіку правовідносин в тому чи іншому правовому утворенні; - створює перешкоди для вироблення методів регулювання відносин у різних галузях суспільного життя тощо. В цьому аспекті урбофлористичні правовідносини загалом та правовідносини озеленення зокрема не є виключенням.

Отже, об'єктом дослідження є сукупність НПА та їх структурних елементів, що регулюють правові, економічні, екологічні, соціальні та організаційні засади благоустрою населених пунктів і спрямовані на створення умов, сприятливих для життєдіяльності людини. Методологія дослідження ґрунтується на використанні методів формальної логіки й техніко-юридичного аналізу.

Одним із завдань цілі 2 «Забезпечення сталого розвитку природно-ресурсного потенціалу України» сучасної державної екологічної політики України [3], серед іншого, є зменшення негативного впливу процесів урбанізації на навколишнє природне середовище (далі – НПС), припинення руйнування НПС у межах міст, зокрема, недопущення необґрунтованого знищення зелених насаджень у межах міст під час виконання будівельних чи інших робіт, незаконного відведення земельних ділянок, зайнятих зеленими насадженнями, під будівництво. При цьому, територіальне розширення міст та інших населених пунктів буде можливим лише за умови збереження, створення та відновлення рекреаційних, природоохоронних, оздоровчих територій та об'єктів, ландшафтів, лісів, парків, скверів, окремих зелених насаджень, а їх розбудова буде більше відповідати вимогам адаптації до змін клімату. Як результат, у 2030 р. Україна має досягти такого рівня збалансованого (сталого) розвитку, за якого залежність від використання невідновлювальних природних ресурсів та забруднення НПС будуть зведені до екосистемно прийнятних рівнів.

Виходячи із загальновизнаного розуміння категорії «об'єкт правовідносин» як того, з приводу чого (заради чого) виникає, існує саме правове відношення, тобто певного блага з приводу якого між суб'єктами виникають, змінюються чи припиняються правовідносини, на що спрямовані суб'єктивні права і юридичні обов'язки суб'єктів правовідносин, можна запропонувати теорію дуалістичної природи видів об'єктів правовідносин озеленення, а саме: 1) матеріальні блага - зелені насадження; 2) діяльні блага (послуги виробничого і невиробничого характеру) – озеленення територій.

Якщо перше поняття «зелені насадження» розкривається у законі [1] як - деревна, чагарникова, квіткова та трав'яна рослинність природного і штучного походження на визначеній території населеного пункту, то друге – «озеленення територій», в понятійному аспекті, вживається у зв'язку із терміном «населені місця» як - комплекс робіт зі створення і використання зелених насаджень у населених пунктах, або інакше, система зелених насаджень населених пунктів [4].

Крім того, аналіз законодавчих приписів дає підстави виокремити й інші види відносин, в яких фігурують об'єкти відносин озеленення і які розширюють уявлення про зміст цієї правової категорії: 1) озеленення території входить до комплексу робіт, що охоплюються поняттями «благоустрій населених пунктів» та «комплексний благоустрій»; 2) озеленення території є складовою поняття «утримання в належному стані території»; 3) здійснення самоврядного контролю за озелененням територій, охороною зелених насаджень належить до повноважень виконавчих органів сільських, селищних, міських рад, для його здійснення можуть утворюватися інспекції з благоустрою населених пунктів; 4) громадяни у сфері благоустрою населених пунктів мають право брати участь у здійсненні заходів з озеленення певних територій; 5) зелені насадження (у тому числі снігозахисні та протиерозійні) є елементами (частинами) об'єктів благоустрою; 6) відносини з охорони та утримання зелених насаджень регулюються законами «Про благоустрій населених пунктів», «Про регулювання містобудівної діяльності»; підзаконними актами,

правилами благоустрою та нормативами у сфері озеленення територій; 7) фінансування охорони, утримання та розвитку зелених насаджень здійснюється за рахунок коштів, передбачених законом; 8) знищення або пошкодження зелених насаджень чи інших об'єктів озеленення населених пунктів, крім випадків, передбачених законом, є підставою для притягнення винної особи до юридичної відповідальності.

Перелік використаних джерел

1. Про благоустрій населених пунктів : Закон України від 6 вересня 2005 р. № 2807-IV. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2807-15?find=1&text> (дата звернення 11.02.2021)
2. Кірін Р. С. Джерела урбофлористичного права. Рослини та урбанізація: Матеріали дев'ятої Міжнародної науково-практичної конференції «Рослини та урбанізація» (Дніпро, 5 березня 2020 р.). Дніпро, 2020. С. 27–29.
3. Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року : Закон України від 28 лютого 2019 р. № 2697-VIII // Офіційний вісник України від 12.04.2019 – 2019 р., № 28, стор. 29, ст. 980.
4. Про затвердження Правил утримання зелених насаджень у населених пунктах України : наказ Міністерства будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України від 10.04.2006 № 105 // Офіційний вісник України від 16.08.2006 – 2006 р., № 31, стор. 415, ст. 2276.

УДК 712.4

ЗЕЛЕНІ ЗАХИСНІ СМУГИ ЯК СЕРЕДОВИЩЕ ІСНУВАННЯ РОСЛИН

А. В. Клименко, мол. н. с.

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

Нами був проведений моніторинг популяцій рослинності в зелених смугах, що розташовані вздовж Броварського шосе та лінії метро „Дарниця” – „Лісова” в Дніпровському районі столиці, де частина лінії метро від станції „Дніпро” до станції „Лісова” виходить на поверхню. Відкрита лінія метро огорожена високим парканом, вздовж якого з двох боків розташовані широкі захисні зелені смуги, які мають складний мікрорельєф, завдяки якому рослинний асортимент включає навколо 80 найменувань рослин.

В частині зелених смуг створені парки та сквери, автокемпінг, тренувальні майданчики для собак, автозаправки, що дозволено згідно ДБН (державним будівельним нормам) та закону України. В парках та скверах, що створені в зелених захисних смугах, антропогенне навантаження більш високе в порівнянні з іншим розподілом території захисних смуг. На територіях парків і скверів та інших зелених зон час від часу проводиться відновлення газонного покриття, яке з часом змінюється на суміш залишків газонних трав та популяцій дикої трав'янистої рослинності, притаманної якості ґрунту (вологості та наявності поживних речовин). Для прикладу ми візьмемо

території, де давно не було реконструкції, це парк „Попудренка” (знаходиться між парканом лінії метро і вулицею Попудренка), сквери між вулицею А. Малишка та Броварським шосе, зелені ділянки вздовж вул. Попудренка від станції метро Чернігівська та станції метро „Лісова”. Ґрунти на цих територіях сухі, піщані та супіщані. Тут колись ріс віковий сосновий ліс, залишки якого дуже прикрашають ці зелені смуги. Вздовж доріжок закріпився спориш звичайний (гірчак звичайний) – *Polygonum aviculare* L., портулак дикий городній – *Portulaca oleracea* L. та подекуди подорожник ланцетолистий – *Plantago lanceolata* L. Групи кульбаби лікарської – *Taraxacum officinale* Web. ex Wigg. розташовані серед злаків. По всій території захисних зелених смуг ростуть великі популяції гикавки сивої – *Berteroa incana* (L.) DC, тонконогу бульбистого – *Poa bulbosa* L., полину австрійського – *Artemisia austriaca* Jacq, зірочнику середнього (мокриця) – *Stellaria media* (L.) Vill., пирію повзучого – *Elymus repens* (L.) Gould = *Elytrigia repens* (L.) Nevski., люцерни серпуватої (жовтої) – *Medicago falcata* L., березки польової – *Convolvulus arvensis* L., ячменю гривастого – *Hordeum jubatum* L., вівсюгу звичайного (овес дикий) – *Avena fatua* L., злинки однорічної – *Erigeron annuus* (L.) Pers. та грициків звичайних – *Capsella bursa – pastoris* (L.) Medis. Треба відмітити, що ячмінь гривастий, вівсюг звичайний, зірочник середній (мокриця), тонконіг бульбастий ростуть тільки до середини літа. В середині літа їх вегетаційний період розвитку закінчується і їх місце займають інші рослини, розвиток яких залежить від дощів. Якщо настає період дощів, то поширюються злакові трави, в посуху поширюються посухостійкі трави, такі як полин австрійський або бур’яни. В парку „Попудренка” полин австрійський займає великі території у вигляді сріблястих смуг різної ширини та форми, між якими розташовані зелені смуги, що створені іншими травосумішами. Тому трав’яний покрив в парку дуже цікавий за барвами та нагадує морські хвилі. Полин австрійський нещодавно створив популяцію в одному зі скверів вздовж вул. А. Малишка. Ця рослина дуже стійка і добре пристосовується до суворих умов зростання під палючим сонцем, на сухих ґрунтах, без поливу. Крім полину австрійського, в зелених захисних смугах створили невеликі популяції у вигляді плям пастернак дикий (лісовий) – *Pastinaca sativa* subsp. *divaricata* (Desf.) Rouy et F.G. Camus = *Pastinaca silvestris* Garsault та чорноцир звичайний – *Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen. На освітлених ділянках з роками збільшується кількість жовтушнику дрібноцвітного – *Erysimum cheiranthoides* L., який створив дуже яскраві групи лимонно-жовтого кольору. Ці групи можливо побачити здалеку, вони виглядають не гірше садових рослин та прикрашають пейзажі вздовж лінії метро та Броварського шосе. У цих рослин є свої особливості: вони дуже швидко створюють нові популяції та розповсюджуються територією захисних зелених смуг, відвойовуючи ділянки в інших рослин. Косіння ненадовго стримує розвиток популяцій жовтушнику, тому що він добре відновлюється після кожного скошування протягом усього вегетаційного періоду, хоча його ріст і затримується.

Вдовж автозаправок зустрічаються невеликі групи популяцій рослин, що утворюють мозаїчне покриття. Це популяції з воловику лікарського (анхузи) –

Anchusa officinalis L., перстачу сріблястого – *Potentilla argentea* L., смілки звичайної (хлопавки) – *Silene vulgaris* (Moench) Garcke, льонку звичайного – *Linaria vulgaris* Mill, козлобороднику лугового (козельців лучних) – *Tragopogon pratensis* L., скереда покрівельної – *Crepis tectorum* L., синяка звичайного – *Echium vulgare* L., грабельок звичайних – *Erodium cicutarium* (L.) L'Her. Перстач сріблястий росте переважно на стиках залізобетонних плиток та на щебені. Він утворює чисті плями, які з'єднуються між собою під різними кутами. Плями з перстачу сріблястого частіше оточують популяції з різних видів костриць та подорожника ланцетолистого. Воловик лікарський (анхуза), скереда покрівельна та синяк звичайний також утворюють самостійні яскраво-сині жовті плями. На стиках плит ростуть вівсюг звичайний, подорожник ланцетолистий, скереда покрівельна. Грабельки звичайні та вівсюг звичайний ліпше ростуть в півтіні, але непогано ростуть і на світлі. Популяції цих рослин, що межують між собою, зазвичай не змішуються. На освітлених місцях також добре ростуть подорожник ланцетолистий, воловик лікарський (анхуза), скереда покрівельна, перстач сріблястий. Скереда покрівельна росте невеликими мозаїчними групами серед злаків, подорожника ланцетного та вівсюга звичайного. Невеликі групи створює квасениця пряма – *Oxalis stricta* L. Розташування популяцій рослин залежить від ґрунтових умов зростання, інсоляції та антропогенного навантаження, але більшість цих рослин дуже невибагливі до умов навколишнього середовища.

Список використаних джерел

1. The Plant List 2013. [електронний ресурс] // Режим доступу: <http://www.theplantlist.org>

УДК 581.4

ЖИТТЄВІСТЬ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ *ACER* В УМОВАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПРОММАЙДАНЧИКА ПРАТ ЦГЗК

І. О. Комарова, к.б.н., старший викладач кафедри ботаніки та екології
Криворізький державний педагогічний університет

Л. Г. Коваленко, науковий співробітник, науково-дослідний гірничорудний
інститут ДВНЗ «КНУ»

Розвиток гірничо-видобувної промисловості Кривбасу супроводжується формуванням територій, на яких спостерігається докорінна трансформація біогеоценотичного покриву (Скляренко, 2017). Висока концентрація підприємств обумовлює особливо гострий вплив на стан рослинного покриву. Створення зелених насаджень на проммайданчиках дозволить зменшити негативний вплив пилу та хімічних токсичних речовин на здоров'я людей.

Пошук видів рослин, які здатні існувати в умовах значного забруднення є пріоритетом досліджень деревно-чагарникової рослинності промислових майданчиків підприємств (Євтушенко, 2018, 2019). Тому метою дослідження був аналіз життєвого стану представників роду *Acer* центрального проммайданчика ПРАТ «Центральний гірничо-збагачувальний комбінат».

Об'єктом дослідження були 4052 рослин роду *Acer* території центрального промайданчика ЦГЗК. Встановлення життєвості дерев роду *Acer* здійснили впродовж вегетаційного сезону 2018р. маршрутно-візуальним методом. Життєвий стан рослин визначали як добрий, задовільний, незадовільний (Інструкція з інвентаризації зелених насаджень..., 2002).

Встановили наявність на центральному промайданчику шість видів роду *Acer*, а саме: *Acer platanoides* L., *Acer campestre* L., *Acer tataricum* L., *Acer negundo* L., *Acer monspessulanum* L., *Acer saccharinum* Marsh. Найчисельнішими є рослини у доброму стані – 3690 особин, що становить 91 % від загальної кількості рослин роду. У задовільному стані – 396 особин (10 %), у незадовільному – 70 особин (2 %).

По видах розподіл рослин за показниками життєвого стану є таким: *Acer negundo* L. налічує 3175 дерев (76 % від загальної кількості дерев роду *Acer*) у доброму стані 2881 особина (91 % від загальної кількості дерев даного виду), 263 у задовільному (8 %), 31 особина у незадовільному (1 %). Вид *A. negundo* є інвазійним видом, перебуває на стадії експансії – розширення свого ареалу й інтенсивно проникає у природні та напівприродні екотопи. Висока життєвість рослин даного виду свідчить про успішну натуралізацію в техногенних умовах.

Вид *Acer campestre* L. представлений 557 деревами (13 % від загальної кількості дерев роду *Acer*) з яких 479 (86 % від загальної кількості дерев даного виду) мають добрий життєвий стан, у задовільному стані 48 особин (9 %), у незадовільному 30 (5 %). Види *Acer platanoides* L. та *Acer saccharinum* Marsh. представлені у рослинних угрупованнях центральної промайданчика відповідно 184 особинами (4 %) та 126 особинами (3 %). Серед *Acer platanoides* L. добрий життєвий стан мають 131 дерево (71 %), задовільний – 50 (27 %), незадовільний 3 (2 %). У доброму стані перебувають 104 особини (83 %) *Acer saccharinum* Marsh., задовільному – 17 особин (13 %), незадовільному лише 5 (4 %).

Менше 1 % у складі дерев роду *Acer* представлено видами *Acer tataricum* L. (8 особин з яких 5 шт. мали добрий стан та 3 шт. задовільний), *Acer monspessulanum* L. (2 особини, які мають добрий стан).

Отже, найчисельніші види в умовах центрального промайданчика ПАТ ЦГЗК роду *Acer* за показниками життєвості формують такий ряд убубання: *Acer negundo* L. (91 %), *Acer campestre* L. (86 %), *Acer saccharinum* Marsh. (83 %), *Acer platanoides* L. (71 %). Таким чином ці види можна вважати перспективними при збільшення видового різноманіття зелених насаджень техногенних територій. Високі показники життєвості підтверджують можливість їхнього використання при створенні насаджень певної просторової структури з вираженими естетичними якостями, ефективними фітомеліоративними та санітарно-гігієнічними функціями в техногенно навантажених регіонах.

Список використаної літератури

1. Євтушенко Е. О., Коваленко Л. Г. Вид *Acer negundo* L. в культурфітоценозах ПАТ ЦГЗК: морфометричні показники. Екологічний вісник Криворіжжя. Кривий Ріг: ДВНЗ «КДПУ», 2018. Вип. 3. С. 42–44.

2. Євтушенко Е. О., Поздній Є. В., Комарова І. О. Морфометричні показники *Robinia pseudoacacia* L. території промислового майданчика Глесватського кар'єру ПАТ «ЦГЗК». «Рослини та урбанізація»: Матеріали восьмої науково-практичної конференції (5 березня 2019 р.) Дніпро, 2019. С. 53–55.
3. Інструкція з інвентаризації зелених насаджень у населених пунктах України // режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0182-02>
4. Склярєнко А.В. Видовий склад зелених насаджень санітарно-захисної зони ПАТ «ЗАПОРІЖКОКС». *Питання біоіндикації та екології*. 2017. Вип. 22, № 1. С. 85–99.

УДК 630*182.21+631.619:582.632.1+582.475(477.63)

СТИХІЙНЕ ФОРМУВАННЯ БЕРЕЗОВО-СОСНОВИХ ОСЕРЕДКІВ НА ОДНОМУ ІЗ ЗАЛІЗОРУДНИХ ВІДВАЛІВ КРИВОРІЖЖЯ

І. І. Коршиков, д.б.н., професор, **Н. Ю. Шевчук**, к.б.н., м.н.с.,

Ю. М. Петрушкевич, м.н.с., **С. І. Шкута**, провідний інженер

Криворізький ботанічний сад НАН України
50089, Україна, Кривий Ріг, вул. Маршака, 50

Залізорудні відвали на території Криворіжжя, утворені внаслідок ведення гірничих робіт, займають площу понад 70 км², висота яких сягає 120 м (Бабець, 2011). Тому озеленення цих порушених територій необхідне як для поліпшення загальної екологічної ситуації в цьому регіоні, так і для захисту техногенних ландшафтів від вітрової та водної ерозії. У степовій зоні України відвали різних гірничорудних підприємств рекультивуються більше 50 років з використанням широкого асортименту інтродуцентів, як правило, за допомогою посадок сіянців деревних рослин. Підвищеної уваги заслуговують ті види, які здатні до активного розселення в неоекотопах за рахунок насінневого розмноження (Коршиков и др., 2002). Вважається, що види-інтродуценти, які розселяються самосівом, володіють вищим «ступенем приживлюваності» і «високою життєвістю». Деревні рослини, які самостійно розселяються, повинні бути особливо перспективними для озеленення відвалів гірничодобувних підприємств, оскільки можуть активізувати процес їх заростання (Баканова, 1984). До видів, які найбільш активно розселяються на залізорудних відвалах Криворіжжя належить сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.). Рослини *P. sylvestris* є найбільш довговічними, вони успішно зростають на залізорудних відвалах Криворіжжя без візуально помітних пошкоджень та здатні давати насінневе потомство навколо материнських насаджень. Відбувається природна колонізація території відвалів із формуванням інтродукційних популяцій цього виду. Відновлення сосен на відвалах може відбуватись за рахунок заносного насіння з насаджень, які зростають поруч із відвалами (Коршиков та ін., 2017). Така колонізація відвалів відмічена не тільки у сосни, а й ще у 2–3 видів листяних дерев. Але листяні види, які зростають на відвалах, відрізняються помітно меншою колонізуючою активністю порівняно з хвойними деревами. Серед піонерних видів із листяних дерев, які успішно колонізують відвали

Криворіжжя, виділяється *Betula pendula* Roth, яка оселяється на тих територіях, де відсутній трав'яний покрив, та щорічно утворює самосів (Коршиков, Петрушкевич, 2020). На залізорудних відвалах Криворіжжя формуються локальні угруповання з піонерних видів, типовим прикладом яких є розвиток локальних парцел лісового фітоценозу – формування сосново-березових осередків (Коршиков и др., 2005).

Метою даної роботи є з'ясування можливостей стихійного формування березово-соснових осередків на одному із залізорудних відвалів Криворіжжя за рахунок самостійного розселення.

Дослідження *P. sylvestris* і *B. pendula* проводилось на Петрівському відвалі ПрАТ «Центрального ГЗК», який розташований на лівому березі Іскрівського водосховища між смт. Петрово і с. Богданівка та має площу підшви 87 га. Відсіпка розпочалась у 1977 році. Субстрат представлений гранітом, кварцитами, сланцями, суглинками, пісками, супісками і глинами (Лисогор та ін., 2017). У північно-східній частині Петрівського відвалу на плато 2-ої берми було досліджено ділянку зі змішаних поселень рослин *P. sylvestris* і *B. pendula*, кількість особин яких складала відповідно 15 і 16 шт. Площа території, яку займала ця ділянка, становила 625 м². Слід відмітити, що на даній ділянці відмічено й інші деревні види – *Populus pyramidalis* Rozier (1 шт.) та *P. tremula* L. (1 шт.). Рослини *P. sylvestris* і *B. pendula* на залізорудному відвалі відзначались високим рівнем життєвого стану, ознак хворобливості або ушкодження не було відмічено. Дорослі особини *B. pendula*, на відміну від рослин *P. sylvestris*, мали вищі показники морфометричних параметрів: діаметр стовбура на рівні 1,3 м становив 11,1 та 6,0 см відповідно, висота рослин була у 2,5 рази більшою і досягала відповідно 9,4 та 3,6 м. Високими були й значення показників крони: площа проекції – 15,9 і 6,1 м², а об'єм – 76,0 і 8,0 м³ відповідно. Навколо цих обох видів рослин відзначено їх насінневе відновлення. Найбільша за кількістю колонія з самосіву, яка сформувалася навколо материнських особин, відмічена у *P. sylvestris* – 150 особин, натомість у *B. pendula* – лише 65 особин.

На іншій ділянці площею 250 м² виявлено 13 різновікових деревно-кущових видів. З них п'ять видів на цій території досягли генеративного віку: *Populus alba* L., *P. × canadensis* Moench, *Elaeagnus angustifolia* L., *P. sylvestris* та *B. péndula*. За кількістю генеративних особин переважала *P. sylvestris*, яких налічувалося 19 дерев. Дещо менше *P. alba* і *B. péndula* – 12 та 11 особин відповідно, кількість останніх видів не перевищувала 7 рослин. На цій території *P. sylvestris* та *B. péndula* мали здоровий життєвий стан. Середня висота й діаметр стовбура у хвойного виду становила 5 м та 7,3 см, а у листяного – 7,4 м та 9,1 см відповідно. Поблизу рослин зустрічався самосів цих видів. На дослідженій ділянці *P. sylvestris* активно відновлюється насінневим шляхом, де кількість самосіву становила 137 екз. *B. péndula* поширюється значно менше, тут зустрічалося лише 9 особин, що свідчить про її низьку конкурентну здатність порівняно з іншими видами. За 4–8 метрів від ділянки виявлено 4 куртини площею від 2 м² до 16 м² 1–5-річного самосіву *P. sylvestris*. Молоді особини не мали явних ознак пригнічення. Кількість самосіву у куртинах

варіювала від 23 до 33 особин. У трьох із них переважав 3-річний самосів, а у 1 – 2-річний. Одно- та п'ятирічного самосіву в куртинах зустрічалося найменше, кількість яких у кожній із них не перевищувала 5 екз. Щодо іншого виду, то самосів *B. péndula* поблизу цієї ділянки не виявлено, оскільки на ній наявний трав'яний покрив, що перешкоджає вільному поселенню виду на цій території.

Таким чином, дослідження стихійного формування березово-соснових осередків на Петрівському відвалі ПрАТ «ЦГЗК» показали, що ці два види добре співіснують між собою у специфічних умовах зростання, де самовідновлюються насіннєвим способом та забезпечують активне заростання техногенно порушених ландшафтів.

УДК 582.688:581.4

**REGARDING TO SEEDS OF *DABOECIA CANTABRICA* (HUDS.) K. KOCH
IN THE M.M. GRYSHKO NATIONAL BOTANICAL GARDEN (KYIV)**

M. S. Kuznetsova, PhD, researcher

M. M. Gryshko National Botanical Garden of NAS of Ukraine

Kyiv, 02121, Timiryazivska, 1

Daboecia cantabrica (Huds.) K. Koch is a dwarf plant of *Ericaceae* Juss. This species is native to south-western Europe, and was introduced in other regions, including New Zealand (Fagundez, Izco, 2004). *Daboecia* is an evergreen woody shrub that grows on acid soil. It is distributed in areas with precipitation up to 1500 mm/year (Beatty, Provan, 2012). In M.M. Gryshko National Botanical Garden (NBG), at the “Heather Garden” site it is growing since 2014. Origin of plants is a private nursery in Novovolynsk, Ukraine. Since 2017 every year with the onset of frost the bushes are covered with conifer branches for freezing prevention. According to literature data, *Daboecia* seeds are small, rounded, slightly elongated. Seeds have a papillosetesta, which is a specific feature among the other *Ericaceae* (Fagundez, Izco, 2004).

Seeds of *D. cantabrica* plants were collected in autumn 2020, in M.M. Gryshko National Botanical Garden, at “Heather Garden”. 56 seeds were examined under Stemi 2000-C Stereo Microscope (Carl Zeiss, Germany). The microphotographs were analyzed in ImageJ.

D. cantabrica plants were found to produce seeds under NBG conditions. Color is brown and light-brown. At the point of attachment to the seed box, the seed has an elongation. According to our data, the seed length is 0,44–0,62 mm, the average width is 0,38–0,55 mm. According to Fagundez&Izco (2004), seed collected in natural habitat (Portugal, France) is 0,55–0,75 mm long, 0,45–0,6 mm wide.

Thus *D. cantabrica* in NBG (Kyiv) blooms and produces seeds, but in such conditions they are smaller in size than the other from the natural range in Europe. This may indicate that the growing conditions of plants in Kyiv are acceptable, but insufficient for their full development cycle.

The next stage of research should be to determine the viability of seeds and their germination, in particular after thermal scarification.

УДК 712.41

АБОРИГЕННІ ХВОЙНІ В УРБОГЕННИХ УМОВАХ СЕРЕДОВИЩА м. ЛЬВОВА

В. С. Кучерявий, к.с.-г.н, доцент

Національний лісотехнічний університет України, м. Львів
м. Львів, вул. Генерала Чупринки, 103, 79057, Україна

Міським ландшафтам великих міст бракує круглорічної зелені. Особливо це стосується історичних міст, яким є Львів із його сірими монотонними фасадами будинків. Ця сірість і монотонність особливо проявляється в осінньо-зимовий період, коли листяні дерева вулиць і площ опускають листя. І тут на допомогу озеленювачам приходять вічнозелені хвойні дерева і кущі. Проте жодна із лісоутворюючих аборигенних порід – ялина звичайна, ялиця біла, сосна звичайна, модрина європейська, в стародавній щільно забудованій частині міста практично не трапляються (Машинский, 1973).

Щоб в'яснити причину цього явища, нами досліджувалося трапляння аборигенних та інтродукованих видів у чотирьох еколого-фітоценотичних поясах (ЕФП) міста: I – приміські лісопарки, II – міські парки, дендрарії, ботанічні сади, III – міські сквери і сади, IV – вуличні насадження (Ландсберг, 1983)

У всіх цих категоріях насаджень нами обліковані представники хвойних – 17 родів, 57 видів та 141 декоративну форм. Це суттєвий потенціал для включення багатьох з них в асортимент для озеленення м. Львова.

Досить велика кількість видів роду Соснові, інтродукованих в міські зелені насадження I і II ЕФП, практично не представлена в III і IV ЕФП. Їх екологічну нішу займають численні екзоти – представники кипарисових, тисових та зрідка таксодієвих, окремі з яких – туя західна, туя складчаста, кипарисовик горіхоплідний, ялівець китайський, ялівець козацький, ялівець середній, адаптувалися до несприятливих едафо-кліматичних умов урбогенного середовища. Найбільшого поширення набула туя західна та її декоративні форми – *'Fastigiata'*, *'Columna'*, *'Smaragd'*, *'Pyramidalis'*, *'Globosa'*, які хоч віддають у натуральних умовах перевагу кислим ґрунтам, в умовах Львова виявили досить високий рівень толерантності: (5–8 рН).

Проте, цього не скажеш про аборигенні види роду Соснових, в яких сприятливий інтервал рН знаходиться в межах ґрунту від 4,5 і вище. Як показали дослідження, ці параметри характерні для природних ґрунтів I і III ЕФП, де й зростають аборигенні представники родини Соснові. У III-IV ЕФП, сосна звичайна, ялина звичайна, ялиця біла, модрина європейська практично не трапляються. Причиною цього явища є висока лужність урбогенних ґрунтів, викликана едафо-кліматичними факторами – високою щільністю ґрунтів, їх підвищеною ксерофільністю, наявністю будівельного сміття (Кучерявий, 2020).

У прокладеній трансекті, яка перетинає територію Львова із заходу на схід, включаючи різні едафотопи, вивчалися поєднання температурного і рН – факторів липня 2019 р. (13–15 год.), інтенсивність прямої сонячної радіації і рівень ущільнення ґрунту.

В результаті проведених досліджень бачимо, що в умовах природних ґрунтів із слабокислою реакцією (приміські лісопарки та Личаківський парк) зростають аборигенні види. Водночас насипні урбогенні ґрунти скверів (III ЕФП) із ущільненими теплоємними ґрунтами мають лужну або ж сильно-лужну реакцію, які є несприятливими для зростання хвойних аборигенних видів.

Стан кліматопу. Встановлено, що у приміських лісопарках температура повітря суттєво відрізняється від насаджень всередині міста: лісопарк – 22,4 °С, Винниківський / Брюховицький лісопарки – 23,1 °С, сквер по вул. Личаківській – 26,9 °С, сквер біля готелю “Львів” – 25,1 °С, площа Ринок – 26,0 °С.

Виявилося, що в приміських лісопарках Брюховицький (свіжий дубово-буковий субір), Винниківський (свіжа горіхова бучина), де мікрокліматичні умови, а також стан едафотопу (щільність ґрунту, рН), відрізняються від міських зростають відсутні в III і IV ЕФП ялина, сосна, ялиця та модрина.

Стан едафотопу. Ущільнені урбогенні ґрунти теплоємні та мають більшу теплопровідність, що призводить до підвищеної їхньої ксерофільності та олушення. Оскільки аборигенні хвойні віддають перевагу слабокислій реакції ґрунту, то вони випадають з екологічних ніш міського ксерофільного середовища. Виявлено наступну диференціацію показників едафотопу: *pH ґрунту* (Винниківський / Брюховицький лісопарки – 5,2, сквер по вул. Личаківській – 7,0, сквер біля готелю “Львів” – 6,8, площа Ринок – 6,0, лісопарк – 4,9), щільність ґрунту, кг/см² (Винниківський / Брюховицький лісопарки – 26,4, сквер по вул. Личаківській – 37,2, сквер біля готелю “Львів” – 35,3, площа Ринок – 41,0, лісопарк – 24,2).

Виявлено наступні деревні види: Винниківський / Брюховицький лісопарки (ялина, ялиця, модрина), лісопарк (сосна, модрина). На території скверів по вул. Личаківській, поблизу готелю “Львів” і на площі Ринок – насаджень не виявлено.

Ялину звичайну в III ЕФП м. Львова досить часто заміщає ялина колюча, а сосну звичайну – сосна чорна, котрі мають більшу амплітуду толерантності. Що ж стосується аборигенних представників родини Соснові, то їх рекомендовано ширше використовувати в міських паркових насадженнях.

УДК 581.5(477.63)

ЖИТТЄВІСТЬ І РОЛЬ СИЛЬВОМАРГОАНТІВ В УРБОЕКОСИСТЕМАХ ДНІПРОПЕТРОВЩИНИ

О. І. Лісовець, к.б.н., доцент, **А. Ю. Решетнікова**, студентка
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара
пр. Гагаріна, 72, м. Дніпро, 49010, Україна

Основним елементом будь-якого парку мегаполіса є зелені насадження. Вони, як складова частина міського ландшафту, пом'якшують і облагороджують міські забудови, а також мають санітарно-гігієнічну, рекреаційну, ландшафтно-архітектурну та естетичну значимість. Оскільки такі ділянки є місцем відпочинку людей і знаходяться у складних екологічних

умовах середовища, вони постійно зазнають впливу підвищеного рекреаційного та антропогенного навантаження і втрачають при цьому свою стійкість. Тому для території мегаполісів, особливо для їх паркових зон, завжди виникає гостра потреба створення умов для відновлення, відтворення й оптимізації як екологічних властивостей ґрунту, так і деревних насаджень у цілому.

Ценоморфа «сильвоморгоант» застосовується для видів, які можуть зростати на узліссях та лісних галявинах, але не в тіньовій зоні лісових ценозів (Барановський, 2017). Види судинних рослин лісових галявин представляють особливу екоморфу через специфічні природні умови цього біотопу.

Мета роботи – виявити основні закономірності флористичної та екологічної структури узлісних біотопів міста Дніпро і роль в них видів-сильвомаргоантів. Об'єктом дослідження був рослинний покрив узлісь зелених насаджень в місті Дніпро. Дослідження проводилися в урбоекосистемах, визначали видовий склад та життєвість видів.

За результатами маршрутних геоботанічних досліджень трав'яного покриву урочища Балка Тунельна було обрано десять пробних площ, які відрізнялись між собою за геоморфологічними умовами розташування, гідрологічним та світловим режимом, ступенем антропогенного навантаження. Пробні ділянки закладені в центральній частині балки. На досліджених площах видовий склад нараховує 54 види судинних рослин, які відносяться до 28 родин. Із них найчисельнішими є Asteraceae – 9 видів (17 %), Rosaceae, Lamiaceae та Poaceae включають по 4 види (по 7 %).

Загальна кількість досліджених дерев нараховує 169 екземплярів. Домінантом виступає *Quercus robur* L., субдомінантами – сильвомаргоант *Acer campestre* L., *Acer negundo* L. В помірній кількості представлені *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle, *Juglans regia* L., *Morus nigra* L. В меншій мірі виявлені *Elaeagnus angustifolia* L., *Fraxinus excelsior* L. Життєвість досліджених дерев за 6-бальною шкалою (Горелов, 2017) коливається від $3,29 \pm 0,11$ у *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle до $4,63 \pm 0,18$ у *Elaeagnus angustifolia* L. У досліджених екземплярів спостерігали невисоку облистяність крони, нерясне плодоношення, висихання окремих пагонів і поодиноких скелетних гілок. Виявлені чагарники сильвомаргоант *Cotinus coggigria* Scop., *Prunus stepposa* Kotov, *Swida sanguine* (L.) Oriz. характеризувались більш високою життєвістю, висихання пагонів не спостерігалось, проте і в них плодоношення було не рясним.

Видове різноманіття трав'яного покриву нараховує 43 види. Домінантами виступають *Poa angustifolia* L., *Poa nemoralis* L., *Koeleria cristata* (L.) Pers, *Salvia nemorosa* L., *Urtica dioica* L., *Viola odorata* L., *Achillea submillefolium* Klok.et Krytzka, *Eryngium campestre* L.

В парку «Зелений гай» було обрано вісім пробних площ, які відрізнялись між собою за геоморфологічними умовами розташування, гідрологічним та світловим режимом, ступенем антропогенного навантаження. Видовий склад на пробних площах нараховує 19 видів судинних рослин, які відносяться до 10 родин. Із них численними є Asteraceae – 9 видів (47 %) та Aceraceae – 2 (11 %).

Загальна кількість досліджених дерев нараховує 71 екземпляр. Домінантом виступає сильвомаргоант *Acer campestre*, субдомінантом – *Acer*

negundo. В помірній кількості представлені *Robinia pseudoacacia* L. В меншій мірі виявлена *Betula pendula* Roth. Життєвість досліджених дерев коливається від $2,29 \pm 0,18$ у *Betula pendula* до $4,08 \pm 0,08$ у *Robinia pseudoacacia*. У досліджених екземплярів спостерігали невисоку облистяність крони, нерясне плодоношення, всихання окремих пагонів і поодиноких скелетних гілок.

Видове різноманіття трав'яного покриву нараховує 15 видів. Домінантами є бур'янисті види *Ambrosia artemisifolia* L., *Matricaria recutita* L., *Urtica dioica* L., *Chenopodium album* L., *Achillea submillefolium* Klok.et Krytzka, *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medic., *Taraxacum officinale* Wigg.

Екоморфічний аналіз показав, що в спектрі біоморф в обох урбоєкосистемах у видовому складі домінують трав'яні багаторічники і гемікриптофіти, що є характерним для флор помірних широт. У видовому складі переважають мезотрофи та геліосциофіти. Домінантами серед гігоморф в балці Тунельній є мезоксерофіти, в парку «Зелений гай» – ксеромезофіти, що індикує більш вологі умови на останній пробній площі.

В спектрі ценоморф на узліссях в балці Тунельній переважають рудеранти і сільванти, в парку «Зелений гай» – пратанти і рудеранти, що є результатом потужного антропогенного тиску і одночасно свідчить про сприятливі гідрологічні умови для розвитку деревної рослинності. Сильвомаргоанти беруть невисоку участь у досліджених угрупованнях і складають 22 % в балці Тунельній і 16 % в парку «Зелений гай».

Асортимент декоративних рослин узлісних місцезростань культур фітоценозів доцільно збагачувати стійкими видами сильвомаргоантного ценоелементу регіональної флори.

Перелік використаних джерел

1. Барановский Б. А. Выделение новой ценоморфы в контексте развития системы экоморф А. Л. Бельгарда. *Ecology and noospherology*. 28 (1–2). 2017. С. 28–35.
2. Горелов О. М., Горелов О. О. Життєвість деревних рослин (визначення, критерії та оцінка). *Вісник Львівського університету*. Серія біологічна. 2017. Вип. 76. С. 105–111.

УДК528.8:633.877.3

ОЦІНЮВАННЯ ФІТОМАСИ *PINUS SYLVESTRIS* L. ЗА ВИКОРИСТАННЯ СУПУТНИКОВИХ ЗНІМКІВ *SENTINEL-2*

В. М. Ловинська¹, к.б.н., доцент, Ю. В. Бучавий², к.б.н., доцент,

І. Р. Михненко¹, здобувач вищої освіти

¹Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Кафедра садово-паркового господарства

вул. С. Єфремова, 25, м. Дніпро, 49050, Україна

²Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»,
Кафедра екології та технологій захисту навколишнього середовища

пр. Д. Яворницького, 19, м. Дніпро, 49005, Україна

Сучасні технології дистанційного зондування Землі надають змогу інтегрувати істотний за обсягом експериментальний матеріал в один об'єкт картографічного характеру, і таким чином найчіткіше реалізувати методику порівняльного аналізу. У свою чергу, аналіз біопродуктивності лісових насаджень із залученням технологій ГІС-моделювання є досить складним, бо спектральні особливості деревостанів прямим чином залежать від фізико-хімічних особливостей зеленої частини дерев, структури намету, кількості хлорофіловмісних органел та води. Складність під час аналізу супутникових знімків також спричинюють метеорологічні зміни, наявність щільної хмарності, снігу, відкритих водних поверхонь тощо.

Кількісне оцінювання продуктивності лісів потребує системного підходу, із урахуванням наземних досліджень фітомаси деревостанів, які забезпечують максимальну точність аналізу супутникових знімків. Оцінювання фітомаси лісів дистанційними методами здійснюються зі встановленням спектральних характеристик, з яких найбільш вагомими є вегетаційні індекси, зокрема, NDVI (нормалізований диференційний вегетаційний індекс).

Метою дослідження став аналіз надземної фітомаси соснових деревостанів на території Північного Степу України за допомогою супутникових знімків *Sentinel-2*.

Оцінювання надземної фітомаси (*Ph*) соснових деревостанів здійснювали на 25 тимчасових пробних площ (ТПП) в умовах Дніпропетровського регіону з використанням прикладних програм *Perta*, *ZRIZ* та *PLOT*, розроблених П. І. Лакидою[1]. Для визначених меж ТПП підібрані супутникові зображення *Sentinel-2* та розраховані значення *NDVI* для пікселів зображень, в яких знаходились пробні ділянки.

Отримані спектральні величини *NDVI* підлягали кореляційному аналізу, а також встановленню регресійної залежності від кількісних характеристик компонентів надземної фітомаси соснових деревостанів, отриманих наземним способом.

Як виявив кореляційний аналіз, показник *NDVI* відрізнявся сильним позитивним взаємозв'язком із фітомасою стовбурів (0,82) та загальною надземною фітомасою (0,83) соснових деревостанів; зв'язок між *NDVI* та фітомасою крони сосни звичайної визначено як слабкий (0,22).

Надалі показник *NDVI* було використано у якості вхідного аргументу для розроблення регресійної моделі із використанням рівняння алометричного типу залежності надземної фітомаси, яке малонаступний вигляд:

$$Ph = 563,620 \cdot NDVI^{1,251} (R^2=0,70).$$

Як видно із наведеного рівняння, за допомогою побудованої моделі описується 70 % емпіричних даних.

Загалом, отримані засобами оброблення супутникових знімків показники вегетаційних індексів, зокрема, *NDVI*, у перспективі можуть використовуватись для імплементації даних кількісного розподілу надземної фітомаси соснових деревостанів у межах Північного Байрачного Степу України.

Перелік використаних джерел

1. Лакида П. І. Фітомаса лісів України: монографія. Тернопіль: «Збруч», 2002. 256 с.

УДК 630*17/182.47:181.21

СТРУКТУРНІ ОСОБЛИВОСТІ ТРАВ'ЯНИСТОЇ УРБАНОФЛОРИ СТРИЙСЬКОГО ПАРКУ У М. ЛЬВОВІ

Г. Б. Лукашук¹, доцент, М. П. Курницька², доцент

¹Національний університет «Львівська політехніка»

²НЛТУ України, м. Львів

Стрімкий ріст міст і міського населення спричиняє глобальне порушення природної флори та рослинності загалом. На сьогодні активізувалися дослідження рослинного вкриття урбанізованих територій, оскільки саме тут антропогенний вплив спричиняє суттєві, часто незворотні зміни. Оптимізація ландшафтів міських парків потребує компромісних вирішень між максимальним використанням природних екоотопів міських парків і збереженням флористичного різноманіття. Серед урбанوفлори трав'яне вкриття є найвразливішою структурною частиною, особливо на території рекреаційно навантажених паркових об'єктів (Кармизова, 2019).

Стрийський парк – один з найстаріших та найгарніших пейзажних парків не тільки Львова, але й Європи. Парк був запроектований талановитим майстром садово-паркового мистецтва Арнольдом Рерінгом (нім. *Arnold Röhring*) у 1876–1877 рр., має статус пам'ятки садово-паркового мистецтва національного значення. Колоритний рельєф, багата рослинність, мальовничі краєвиди та цікаві паркові композиції роблять його надзвичайно популярним і часто відвідуваним мешканцями Львова та гостями міста.

Метою роботи було дослідження видової та екологічної структури трав'яного вкриття Стрийського парку, яке здійснювали за загальноприйнятими геоботанічними методиками (Якубенко, 2008).

Для досягнення мети було поставлено та виконано наступні завдання: - визначити видовий склад та сформувані систематичні списки флори трав'янистих рослин Стрийського парку; - провести екологічний аналіз урбанوفлори Стрийського парку.

У складі трав'яного вкриття Стрийського парку виявлено 132 види з 34 родин (Лукашук, 2012). Частка перших десяти родин становить 61 % (80 видів). Спектр провідних родин виглядає наступним чином: *Asteraceae* – 17 видів, *Poaceae* – 12 видів, *Lamiaceae* – 11 видів, *Ranunculaceae* – 8 видів, *Apiaceae* – 6 видів, *Boraginaceae* 6 видів, *Fabaceae* – 5 видів, *Cariphyllaceae* – 5 видів, *Polygonaceae* – 5 видів, *Brassicaceae* – 5 видів. Решта родин представлені незначною кількістю видів – від 1 до 4.

Результати екологічного аналізу трав'янистої урбанوفлори парку вказують на те, що найчисельнішими у спектрі гідроморф є мезофіти (84 види,

64 %), а у спектрі едафоморф – мезотрофи (56 видів, 42 %), що характерно для флори лісостепової зони України.

Встановлено переважання автохтонної складової трав'яної флори над адвентивною (108 і 24 види відповідно), що свідчить про ключову роль аборигенних видів в урбанофлорі парку, передовсім завдяки збереженості на його території фрагментів природної рослинності в якості піднаметового трав'яного покриву. Адвентивні види зосереджені, насамперед, у місцях найбільшого антропогенного впливу. Зокрема, синантропізація флори виявлена вздовж самовільно прокладених стежок транзитного характеру, довжина яких у парку становить близько 2000 м, а середня ширина 0,6 м. Такі стежки свідчать про невпорядкованість планувальної структури парку і збільшують навантаження на надґрунтовий покрив території, оскільки інтенсивність руху подекуди сягає 15–24 люд/год. Проективне вкриття тут становить від 5 до 40 %.

У піднаметовому вкритті парку поодинокими особинами зустрічаються *Galanthus nivalis* L., *Leucojum vernum* L., *Crocus heuffelianus* Herb., *Epipactis helleborine* (L.) Crantz., що належать до рідкісних та зникаючих рослин Львівщини (Тасянкевич, 2011) і потребують заходів з охорони та моніторингу.

Ретельне проектування доріжково-стежкової мережі парку, регулювання просторової структури насаджень, сприяння збереженню і поширенню автохтонних видів флори дозволить підвищити якісний стан паркового фітоценозу. Майбутні дослідження ступеню та характеру антропогенної трансформації урбанофлори будуть спрямовані на розробку ефективних заходів щодо оптимізації окремих проблемних ділянок парку.

УДК: 574.21

МОРФОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ *TILIA CORDATA* MILL. В УРБОТЕХНОГЕННОМУ СЕРЕДОВИЩІ

Т. В. Маун, студентка, **І. О. Комарова**, к.б.н., старший викладач кафедри ботаніки та екології

Криворізький державний педагогічний університет

Невпинний процес урбанізації супроводжується трансформацією природного середовища та погіршенням його екологічного стану. В таких умовах не втрачає актуальності питання оптимізації та постійного контролю за змінами параметрів міського середовища. Для таких досліджень часто використовують реакції живих організмів для виявлення біологічно значимих антропогенних навантажень як окремих забруднювачів, так і для спостереження за загальним станом екосистеми. В такій системі заходів важливе місце посідає використання рослин з високими індикаційними властивостями та стійкістю до поллютантів різного походження, що пов'язано із біоіндикацією [1, 2].

Метою нашої роботи стало дослідження морфометричних показників виду *Tilia cordata* Mill. Об'єктом дослідження слугували 342 рослин виду *T.cordata* санітарно-захистої зони промислових підприємств на території

Тернівського району м. Кривий Ріг. Для проведення дослідження було закладено 3 моніторингові ділянки, які знаходилися на відстані 1 км від шахти Тернівська (ділянка № 1), ПРАТ «Північний гірничо-збагачувальний комбінат» (ділянка № 2) та в сквері поблизу житлового масиву «17 квартал» (ділянка № 3).

Визначення морфометричних характеристик – діаметра стовбура, на висоті 1,3 м від кореневої шийки та висоти рослин, здійснили впродовж вегетаційного сезону 2019 року маршрутно-візуальним методом. Рослини з діаметром стовбура менше 5 см не враховувались (Інструкція з інвентаризації зелених насаджень..., 2002). Для оцінки рівня забрудненості використовували показники площі листових пластинок, зібраних з різних дерев однієї дослідної ділянки. Також враховувались такі показники як приблизний вік дерева, положення листків у кроні. Площу листових пластинок розраховували за методикою Л. В. Дорогань [3]. Кількість досліджених листових пластинок в межах однієї моніторингової ділянки становила 150 шт. Отримані результати опрацьовували математично з використанням методів традиційної статистики.

В ході проведеного дослідження виявлено, що в озеленені територій присутні дерева віком від 10 до 50 років, при тому, що переважає вікова група 30–40 років (72 % від досліджених рослин). В межах ділянки № 1 виявлено 112 екземплярів, у яких діаметр стовбура коливався від 12 см до 46 см, а висота від 4 до 12 м. Переважають дерева з групою діаметрів 14,2–22 см та висотою 8 м (78 екземплярів, що становить 69,6 % від кількості дерев на ділянці). На ділянці № 2 спостерігали аналогічну динаміку. Із 98 досліджених екземплярів перевагу мають дерева із діаметром стовбура 14,2–22 см та висотою 8 м (64 екземпляри, що становить 65,3 % від кількості дерев на ділянці). На ділянці № 3 спостерігали дещо іншу закономірність, а саме із 132 досліджених рослин перевагу мають дерева із діаметром 22,1–30 см при висоті 10 м (87 екземпляри, що становить 65,9 % від кількості дерев на ділянці). Це можна пояснити кращими умовами догляду та проростання рослин.

Аналіз отриманих результатів дослідження листових пластинок свідчить, що зібрані листки із ділянки № 3 мають значно вищі показники площі ніж із ділянок № 1 та 2. Так мінімальний показник для ділянки № 3 складає 120 мм², для ділянки № 1 – 32 мм², ділянки № 2 – 56 мм². Максимальні показники знаходяться в межах 612 мм² для ділянки № 3 та 225 мм² і 315 мм² для ділянок № 1 та 2 відповідно. Середні показники мають наступні значення для ділянки № 3 – 245±2,1 мм², 142±1,4 мм² та 192±1,4 мм² для ділянок № 1 та 2 відповідно.

Результати досліджень дозволять зробити висновок, що *T. cordata* є чутливим видом до впливу поллютантів урботехногенного середовища. Варіації морфометричних показників дозволяють використовувати даний вид у біоіндикації стану довкілля. Подальші дослідження будуть спрямовані на виявлення додаткових інформативних змін у *T. cordata* для створення системи біоіндикаторів урбанізованих територій.

Перелік використаних джерел

1. Бессонова В. П. Практикум з фізіології рослин. Дніпропетровськ: РВВДДАУ, 2006. 316 с.
2. Руденко С. С., Костишин С. С., Морозова Т. В. Загальна екологія. Практичний курс: Навчальний посібник у 2 ч. Частина 1. Урбоєкосистеми. Чернівці: Книги – ХХІ, 2008. С. 212–214.
3. Інструкція з інвентаризації зелених насаджень у населених пунктах України // Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0182-02>.

УДК 712.2:159.937.51

ВПЛИВ КЛІМАТИЧНИХ ЧИННИКІВ НА МІНЛИВІСТЬ КОЛОРИТУ ПАРКОВИХ ЛАНДШАФТІВ М. КИЄВА

Н. О. Олексійченко, д. с.-г.н., професор, **М. С. Мавко**, к.с.-г.н, асистент
Харківський національний університет міського господарства імені
О. М. Бекетова, м. Харків

Колір у ландшафті не вважається таким стабільним явищем, як у живопису чи інтер'єрі, а перебуває в динаміці та зумовлюється різними чинниками. Метою дослідження є аналіз кліматичних характеристик м. Києва та особливостей їх впливу на колорит паркових пейзажів. Дослідними об'єктами слугували шість парків м. Києва, а саме: парк імені Т. Шевченка, парк Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Голосіївський парк імені М. Рильського, парки «Перемога», «Слава», «Феофанія».

Для аналізу кліматичних характеристик регіону дослідження використовували метеорологічні дані Українського гідрометеорологічного центру, Центральної геофізичної обсерваторії імені Б. І. Срезневського, погодних архівів для м. Києва. Оцінювання колориту парків проводили за методикою, що полягає в аналізі колориту основних видових точок та визначенні панівних кольорів, які формують колорит парку (Олексійченко, Гатальська, Мавко, 2016, 2018). Фотофіксація ландшафтів відбувалась у фенологічні підсезони, які виділяли за Г. Е. Шульцом (1981). Відтінки кольорів визначали відповідно до колірних моделей RGB та HSV.

На основі літературного аналізу (Матюшин, 1928; Боговая-Каппер, 1959 та ін.) та за результатами власних спостережень й оцінювання колориту паркових ландшафтів запропоновано розподіл чинників впливу на сприйняття колориту ландшафту на оптичні та кліматичні. Оптичні чинники зумовлені фізіологією оптичної системи ока людини (Олексійченко, Гатальська, Мавко, 2017). Кліматичні фактори виступають своєрідним специфічним «фільтром», що здійснює суттєвий вплив на сприйняття колориту ландшафту. Він зумовлює деякі оптичні явища, впливає безпосередньо й на рослинність. Щодо ієрархії кліматичних факторів, то були виділені підгрупи, які мають вплив на творення і сприйняття колориту ландшафту та співвідносяться наступним чином: від макроклімату регіону залежать погодні умови, які, у свою чергу, визначають

освітлення в конкретний проміжок часу споглядання паркових пейзажів. Далі зосередимось на перших двох підгрупах.

Клімат Києва – помірно-континентальний, з м'якою зимою і теплим літом (Шевченко, 2013). Середньомісячні температури січня $-3,5\text{ }^{\circ}\text{C}$, липня $+20,5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Температурний режим та кількість опадів виявляють прямий вплив на розвиток паркових насаджень, як біологічного об'єкта, тому їх необхідно враховувати при проведенні спостережень.

Макрокліматом зумовлена кількість сонячних та похмурих днів у році, що зумовлює ті чи інші умови для споглядання паркових пейзажів. Середньорічна загальна хмарність для м. Києва становить 6,4 бали, максимум припадає на грудень (8,2), мінімум – на серпень (4,8). За даними Українського гідрометеорологічного центру по м. Києву, переважає кількість похмурих днів, яка коливається від 5 до 20 днів у місяць, найпохмуріший період року триває з листопаду по березень. Відповідно до результатів спостереження у межах дослідних об'єктів виявлена закономірність, за якої найбільш яскравими та насиченими відтінками представлені весняний та літній колорит (оскільки в цей період часу переважають сонячні дні), а для осіннього та зимового колориту парку характерні відтінки низької насиченості (за переважання похмурої погоди).

Погодні умови під час спостереження (наявність опадів, туману, вітру) також виявляють значний вплив на колорит об'єкта ландшафтної архітектури. Середня вологість повітря в Києві – від 64 % (травень) до 85 % (листопад). Залежно від рівня вологості повітря можуть виникати різні погодні явища, змінюється видимість при спогляданні ландшафтів. Зокрема, середньозважене значення насиченості кольорів (saturation) у Голосіївському парку в передзимовий підсезон становило 0,132 за видимості 10 м, напротивагу 0,234 за видимості 20 м у підсезоні “початок зими”. Так само спостерігали ефект «вибілювання» кольорів при тумані (фіксували зменшення насиченості кольору), у момент спостереження відносна вологість становила 94 %, був легкий туман (серпанок), з видимістю до 1000 м.

Наявність та вид опадів по-різному впливають на вигляд ландшафту, надаючи йому іншого забарвлення (сніг, іній), або ж впливаючи на його сприйняття (дощ, мряка, роса), тому особливості режиму опадів становлять науковий інтерес, в розрізі дослідження. Середньорічна кількість опадів в м. Києві становить 649 мм, максимум опадів припадає на липень (88 мм), а мінімум – на жовтень (35 мм). Число днів з різною кількістю опадів коливається від 10 до 17 днів в місяць. Взимку утворюється сніговий покрив, середня висота якого (в лютому) становить 11 см. Зимовий колорит паркових ландшафтів змінюється залежного від снігового чи безсніжного аспекту природи, переходу температури через $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Наявність снігового покриву збільшує не лише частку білого, а й блакитного кольору в пейзажах (затінений сніговий покрив). Частка білих та блакитних відтінків в зимових ландшафтах сягала від 41,6% до 70,7 % залежно від парку.

Колір неба також визначається дією кліматичних факторів, зокрема вигляд неба та хмар залежить від погодних умов та освітлення в момент

спостереження. Колір синього неба змінюється щоденно, залежно від кількості водяних крапель у повітрі. Небо стає білуватим з наближенням дисперсії (ділянки низького тиску), навіть до того, коли з'являються перисті хмари (Миннарт, 1969). Наприклад, небо в літньому колориті парку «Феофанія» становить 25,9 %, завдяки яскравому сонячному освітленню воно забарвлене в білий колір (20,9 %), і лише незначна частина – у світло-блакитний (5,0 %).

Кліматичні особливості регіону є важливими для вивчення паркових пейзажів, оскільки впливають, як на їх сприйняття, так і на розвиток рослин. Так само їх аналіз є важливим у розрізі вивчення особливостей сприйняття кольору в природному середовищі.

УДК 502.7:12.23(477-25)

**ЗНАХІДКА *OPUNTIA HUMIFUSA* (RAF.) RAF. В МЕЖАХ
НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «ГОЛОСІЇВСЬКИЙ»
(м. КИЇВ)**

О. І. Прядко, к.б.н., заст. директора з науково-дослідної роботи, **Р. Я. Арап**,
к.б.н., с.н.с., **В. В. Дацюк**, п.н.с.
e-mail: priadko_olena@ukr.net

Національний природний парк «Голосіївський»
м. Київ, вул. Василя Липківського, 35, корп. 1, 03035

Національний природний парк «Голосіївський» (далі НПП «Голосіївський») створений у 2007 році, на сьогоднішній день його площа становить 10988,14 га. Розташований в межах мегаполісу м. Києва, НПП «Голосіївський» смугою тягнеться вздовж правого берега Дніпра і перетинає поліську та лісостепову частину. Природні екосистеми знаходяться під впливом посиленої урбанізації та характеризуються значною часткою адвентивних видів флори – їх у межах Парку виявлено понад 70 видів (Прядко та ін., 2019).

Одним із нових та незвичайних видів адвентивної фракції є виявлений в кінці 2019 року, та більш детально описано в 2020. Вид *Opuntia humifusa* (RAF.) RAF. належить до родини *Cactaceae* Juss., походить з південно-західної частини північної Америки і у флорі України є кенофітом. У природній флорі України *O. humifusa* вперше фіксують у 1954 р. (Yena, 2012), тепер він трапляється в Криму у межах субтропічного поясу від Форосу до Карадагу, де зростає на сухих змитих щибенисто-кам'янистих коричневих погано розвинутих ґрунтах, карбонатних відслоненнях. В літературі наявні відомості щодо знахідки виду в Кіровоградській, Черкаській, Миколаївській областях.

Поява за межами ареалу Опунції розпростертої та поширення в Україні очевидно є наслідком кліматичних змін, що все частіше сприяє просуванню теплолюбних рослин в прохолодні регіони, де вони адаптуються до умов не вимерзають і активно згодом поширюються. На території НПП «Голосіївський» вид очевидно потрапив із культури, тепла зима 2019 сприяла збереженню його життєвості та квітуванню в 2020 році. Виявлений локалітет виду знаходиться у південній частині Парку на території Лісниківського ПНДВ в розрідженому

сосновому лісі. Тут утворився комплекс із соснових лісів на терасі та лісоболотний ценокомплекс в долині р. Віти. Опунція розпростерта вперше виявлена у сосновому лісі злаково-зеленомоховому із наявним розрідженим псамофітним травостоєм. Ростає вид у кварталі 23 – ділянка входить до заповідної зони Парку. На ділянці де росте Опунція розпростерта багато повалених дерев під час вітровалів, які з часом розкладаються. Деревостан утворений із *Pinus sylvestris* L. з невеликою домішкою *Quercus robur* L. та *Betula pendula* Rothi з зімкненістю 0,4–0,5 і висотою дерев до 15 метрів. Ярус підліску представлений *Sorbus aucuparia* L., *Padus serotina* Ehrh. Трав'яночагарничковий ярус досить розріджений з проективним покриттям до 40 % в ньому переважає *Calamagrostis epigejos* (L.) Roth із спів домінуванням *Agrostis capillaris* L. Флористичне ядро тут утворюють: *Thymus serpyllum* L., *Melampyrum pratense*, *Jasione montana* L., *Potentilla arenaria* Borkh., *Solidago virgaurea* L., *Calluna vulgaris* (L.) Hull, *Carex ericetorum* Poll., *Chamaecytisus ruthenicus* (Fisch. Ex Wolf.), *Koeleria glauca* (Schrad) DC. Спостерігається вегетативне розмноження, відокремлені листки добре прижилися. Опунція в цьому ценозі зростає локально на площі $1 \times 1,5 \text{ м}^2$, утворюючи щільну популяцію. Під час обстеження 25 червня 2020 року рослини розпочали квітування – великі квіти жовтого кольору.

Виявлена популяція виду Опунції розпростертої в НПП «Голосіївський» стане об'єктом подальших моніторингових досліджень її динамічних змін та тенденцій поширення в межах об'єкту природно-заповідного фонду.

УДК 502.5:581.52

ДЕЯКІ АСПЕКТИ ДЕНДРОЕКОЛОГІЧНОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ УРБОСОЦІОЕКОСИСТЕМ

С. М. Сердюк, канд. біол. наук, доцент

Дніпровський національний університет ім. Олеса Гончара
пр. Гагаріна, 72, м. Дніпро, Україна

Урбанізація як історичний процес підвищення ролі міських територій та відповідного способу життя людей в розвинутих країнах світу досягла майже своїх граничних величин. Україна не виняток. За оцінкою Державної служби статистики України, станом на 01.01.2021р. чисельність наявного населення України – 41 588,4 тис. осіб, серед якої кількість міського населення – 69,2 %, сільського – 30,8 %, а темпи збільшення частки міського населення – 0,35 % (оцінка тренду на 2015–2020 роки). Найвищий відсоток міського населення і максимальна кількість урбанізованих поселень сконцентровані у степовій і лісостеповій зонах України, а саме Донецько-Придніпровському регіоні, який є найпотужнішим територіально-промисловим комплексом України.

Значне територіальне зосередження урбанізованих поселень, а також скупчення біля них сільських населених пунктів сприяло формуванню агломеративних форм розселення. В результаті виникли зони найбільш активної взаємодії спільнот людей з довкіллям. Результатом цієї взаємодії є

прогресуюче забруднення та деградація природних та природно-антропогенних компонентів навколишнього середовища. Дзеркальним відображенням цього процесу є негативні зміни медико-соціальних детермінант показників здоров'я населення уросоціоекосистем, а саме здоров'я осіб працездатного віку, які є запорукою соціально-економічного розвитку держави та її національної безпеки. Тому поліпшення та оптимізація середовища існування населення є першочерговим завданням сьогодення.

Удосконалення технологічних процесів, заміна фізично зношеного і морально застарілого очисного обладнання, перехід на маловідходні і безвідходні технології на промпідприємствах – це капіталомістка і тому довгостроково розв'язувана проблема з урахуванням сучасної економічної ситуації в Україні. Інвентаризація і реконструкція вже існуючих, створення нових деревонасаджень на максимально можливих площах є відносно недорогою оперативною мірою з оздоровлення довкілля. Окрім оздоровчої функції зелені насадження є тим матеріалом, як зазначає В. А. Кучерявий (1981), за допомогою якого створюється цілісний архітектурно-ландшафтний комплекс, єдиний міський ансамбль. Основними критеріями вибору різновидів рослин для озеленення техногенно перетворених територій, служать їх корисні і естетичні якості, можливість забезпечення світлового та психо-емоційного комфорту, поліпшення художнього вигляду територій міської забудови. При цьому найбільш важлива функція – здатність оздоровлення повітряного басейну від техногенних домішок.

В даний час досить повно розроблений широкий асортимент листяних дерево-чагарникових рослин, досліджені особливості їх використання в умовах різних типів виробництв та міського середовища. При цьому роль хвойних деревних порід щодо оптимізації довкілля у степовій зоні дещо занижена, хоча саме хвойні деревні породи при належному догляді можуть служити своєрідними фітофільтрами, завдяки своїй здатності акумулювати і нейтралізувати аерогенні інгредієнти промислових викидів на протязі року.

Згідно поділу територій на різні за величиною та інгредієнтним складом забруднювачів зони (Е. Н. Кондратюком, В. П. Тарабрина, В. І. Бакланова і ін. (1980)) на території з постійними високими газовими концентраціями висадка хвойних категорично заборонена, а при озелененні більш широко рекомендується використовувати квіткові рослини і газони з метою декоративного оформлення території та поліпшення її мікрокліматичних умов. Тим паче, у разі їх загибелі вони легко відновлюються.

Для зони з періодично високими концентраціями газо-пилових компонентів у проєктованих насадженнях повинні переважати листяні дерева і чагарники (ясен ланцетний (*Fraxinus lanceolata* Borkh.), робінія звичайна, біла акація (*Robinia pseudoacacia* L.), тополя чорна (*Populus nigra* L.), тополя бальзамічна (*Populus balsamifera* L.), клен татарський (*Acer tataricum* L.), ясен американський (*Fraxinus americana* L.), клен гостролистий (*Acer platanoides* L.), шовковиця біла (*Morus alba* L.), липа мілколиста (*Tilia cordata*), липа широколиста (*Tilia platyphyllos*), абрикос звичайний (*Armeniaca vulgaris* Lam.) й ін.), а в міру віддалення від джерела викидів можна підвищувати частку в

озелененні хвойних деревних порід. В результаті проведених нами натурних досліджень в межах м. Дніпро та м. Кам'янське серед хвойних найбільш високим ступенем стійкості до газо-пилових інгредієнтів володіють сосна кримська (*Pinus pallasiana* D. Don), біота східна (*Biota orientalis* End.), ялина колюча (*Picea pungens* Engelm.). При цьому навіть в крайових частинах даної зони неможна орієнтуватися на вирощування чистих хвойних посадок.

У зоні з періодичними, відносно низькими концентраціями забруднюючих речовин в атмосферному повітрі специфіка озеленення полягає в підборі видового складу рослин, який для даної зони є найбільш великим. Крім вище описаних хвойних деревних порід при озелененні також можуть бути використані більш чутливі до газового забруднення культури, а саме сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.) та ялина звичайна (*Picea abies* (L.) H. Karst) (на відстані більше 5–7 км від промпідприємства, бажано з підвітряного боку).

В цілому, при розробці асортименту дерево-чагарникового озеленення необхідно включати різноманітні рослини, що володіють високими декоративними якостями, значними пило-газо-акумулюючими здібностями, акустичним протистояння і стійкістю до антропогенно модифікованих умов навколишнього середовища.

Необхідно відзначити, навіть значне підвищення частки дерево-чагарникових насаджень в техногенно напружених регіонах не може до кінця оптимізувати довкілля. Експлуатацію газо-поглинальної здатності рослин необхідно проводити у поєднанні з технічними заходами з метою активізації процесів оздоровлення, доки проблема нейтралізації промислових та автотранспортних викидів не буде в значній мірі вирішена технічним шляхом.

УДК 631.4: 630.574:582.632

ОСОБЛИВОСТІ ДИНАМІКИ ВОЛОГОСТІ ҐРУНТУ В ВІКОВІЙ ДІБРОВІ ДЕНДРОЛОГІЧНОГО ПАРКУ «ОЛЕКСАНДРІЯ» НАН УКРАЇНИ ПРОТЯГОМ ВЕГЕТАЦІЙНОГО СЕЗОНУ 2020 РОКУ

О. В. Силенко, провідний інженер

М. О. Морозова, інженер I категорії

Державний дендрологічний парк «Олександрія» НАН України

м. Біла Церква, 09113

Безперечно, важливу роль в родючості ґрунту і житті рослин відіграє волога. Волога в ґрунті виконує роль терморегулюючого фактора і значною мірою визначає його температурний режим, фізичні, фізико-механічні та технологічні властивості ґрунту [1]. Її нестача може призвести до згубних наслідків як для окремих рослин, так і для всього фітоценозу.

Вважається, що падіння вологості в засушливі періоди до 7–10 % не є перепорою для хорошого росту дуба, проте зниження вологості ґрунту до 2–8 % протягом тривалого часу впродовж кількох років приводило до істотного дефіциту вологи в коренеобжитому шарі ґрунту і мало негативні наслідки для життєдіяльності старовікових дубів [2, 3]. В зв'язку з цим динаміка вологості

грунту входить до головних показників моніторингу стану вікової діброви дендропарку.

Об'єктом наших досліджень є вікова діброва дендропарку «Олександрія», квартали 12 та 14.

Метою наших досліджень було визначення вологості ґрунту у віковій діброві різної фітоценотичної структури дендропарку «Олександрія» протягом вегетаційного періоду та порівняльний аналіз з показниками минулого року.

Методика досліджень. Вологість ґрунту визначали вагометричним методом. Відбір зразків ґрунту проводили щомісячно (з травня по жовтень) за методикою А.П. Лісовала (1984) буром Ізмаїльського, по горизонтах від 0 до 100 см [4]. Дослідження проводили на ділянках діброви зі збереженою лісовою структурою і на штучно створеній ландшафтній ділянці «Трав'яниста діброва».

Завдяки короткочасним опадам на початку вегетаційного періоду, верхні горизонти (0-20 см) демонстрували хоч і менші ніж торік, але все ж задовільні показники. Зокрема, в діброві лісового типу вологість ґрунту по горизонтах становила – 23,7 % в травні, 11,9 % в червні; в «Трав'янистій», відповідно, 23,5 % в травні та 13,9 % в червні.

Значних змін зазнали горизонти 20–40 та 40–60 см. Показники в травні для цих горизонтів становили 14,8–11,6 % для діброви лісового типу, 9,9–9,5 % для «Трав'янистої діброви». Для порівняння в 2019 році ці показники становили 18,9–17,3 % для діброви лісового типу та 17,5–15,2 % в діброві «Трав'янистій».

Щодо нижніх шарів ґрунту (горизонти 60–100 см), то їх показники також дещо впали в порівнянні з минулим роком та продовжували знижуватись на протязі всього вегетаційного періоду. Зокрема, вологість ґрунту по горизонтах у діброві лісового типу становила 10,9–10,0 % в травні, 10,9–8,9 % в червні; у «Трав'янистій діброві», відповідно 11,3–10,9 % в травні, 10,0–7,3 % в червні. У 2019 році ці показники становили 15,9–14,6 % в травні, 10,6–11,6 % в червні для діброви лісового типу; для «Трав'янистої діброви» 16,2–14,3 % в травні, 12,0–11,7 % в червні. Всі наступні місяці вегетаційного періоду вологість була досить низькою, в окремі місяці досягала критичних (біля 4 %) і навіть нижчих від критичних значень. Винятком цього року, стали лише показники жовтня, коли в нижніх горизонтах було зафіксовано 9,7–5,4 % у «Лісовій» та 10,5–6,5 % у «Трав'янистій» дібровах, що зумовлено третім піком опадів, який припав на I декаду жовтня.

Аналізуючи дані дослідження, можна зробити висновки, що завдяки весняним опадам значна кількість вологи затрималась у верхніх горизонтах (0–20 см) і значно знизилась по відношенню до попереднього року у важливих для рослин коренеобжитих шарах ґрунту, як у діброві зі збереженою лісовою структурою, так і ландшафтній ділянці «Трав'яниста діброва». Загрозливо низькі показники на початку вегетаційного періоду продемонстрували горизонти 20–40 та 40–60 см. Особливо небезпечних змін зазнала саме «Трав'яниста діброва».

Також, наші дослідження підтверджують тенденцію негативних змін гідрологічного режиму в «Трав'янистій діброві» відносно діброви лісового

типу, яка зафіксована в минулому році [5, 6]. Це однозначно пов'язано з наявним згубним антропогенним впливом на ділянку, що призвело за короткий час до зміни трав'янистого покриву та ущільнення ґрунту.

Перелік використаних джерел

1. Ґрунтознавство: Лабораторний практикум / Крикунов В. Г., Кравченко Ю. С., Криворучко В. В., Крикунова О. В. Біла Церква, 2004. 216 с.
2. Горишина Т.К., Ти Чан – цзинь, Хань Де – Цун. Опыт сравнительной характеристика некоторых показателей водного режима и строения листа в разных ярусах дубового леса. *Вестник ЛГУ, серия биологии*, 1961. Вып. 3. С. 53–59.
3. Зонн С. В. Водный режим почв дубовых лесов. *Труды Ин-та леса АН СССР*, 1951. Т. 7. С. 27–34.
4. Лісовал А. П., Давиденко У. М., Мойсеєнко Б. М. Агрохімія: лабораторний практикум. К.: Вища шк., 1984. 311 с.
5. Силенко О. В., Драган Н. В. Динаміка водного режиму у віковій діброві дендропарку «Олександрія» НАН України. Біологічні дослідження – 2019: Матеріали Х Всеукраїнська науково-практичної конференції, 15–16 жовтня, 2019 р. Київ, 2019. С. 79–80.
6. Силенко О. В., Миронов В. М. Гідрологічний режим – один з головних показників моніторингу стану вікової діброви дендропарку «Олександрія» НАН України. Рослини та урбанізація: Матеріали ІХ Міжнародної науково-практичної конференції, 5 березня 2020 р. Дніпро, 2020. С. 49–51.

УДК 582.5/9

КЛЕН ЯСЕНЕЛИСТИЙ (*ACER NEGUNDO L.*) В УМОВАХ УРБАНІЗОВАНИХ ЕКОСИСТЕМ м. ХОТИН (ЧЕРНІВЕЦЬКА ОБЛАСТЬ)

Ж. В. Стороженко

Національний природний парк «Хотинський»
м. Хотин, Чернівецька обл.

Протягом останніх десятиліть спостерігається, що у світі відбувається прискорення процесів біологічної інвазії – активного вторгнення чужорідних видів у нові умови з негативними наслідками для місцевих видів та екосистем. Головною причиною хочеться назвати антропогенні фактори: інтенсивний розвиток торгівлі та туризму, перевезення, вирубка дерев, висушування водойм та ін.

Дослідження характеру та динаміки поширення клена ясенелистого в урбанізованих екосистемах м. Хотин розпочалось ще в 2017 році. Всім добре відомо, що місто та Хотинська фортеця багаті на свою історію. Перебували під владою різних держав. Події тієї славної давнини приваблюють туристів кожного року. Ну і звичайно, що велика кількість туристів у місті призводить

до трансформації урбанізованих екосистем. Цей фактор зумовлює зміну структури флори міста та ріст частки інвазійних видів рослин, в тому числі і *Acer negundo* L.

Клен ясенелистий (*A. negundo* L.) є одним із групи високоінвазійних видів рослин, що перебуває у стадії експансії міста Хотин. Рослина належить до справжніх дводольних – *Rosopsida*, родини Кленові – *Aceraceae*, до роду Клен – *Acer* L., батьківщиною якого є Північна Америка.

A. negundo L. – дерево висотою до 20 м заввишки, кора сіра, крона широка, крислата, часто поникла; молоді пагони зелені, голі, з густою сизою поволокою, гілки сірі. Листки непарнопірчасті. Квітки розкриваються до появи листків: чоловічі – спочатку в щільних пучках, згодом квітконіжки видовжуються до 4–7 см завдовжки і звисають, жіночі квітки в рідких повислих китицях, зі зрослими лише в основі чашолистками. Крилатки до 3 см завдовжки. Цвіте в травні на початку червня, а плодоносить в кінці серпня. Статева зрілість настає у віці 5-ти років, за умови, що рослина росте на відкритому місці та достатньо забезпечена всіма необхідними речовинами для свого росту та розвитку. Максимальний вік дерева приблизно 100 років, хоча клен ясенелистий у середньому живе 60–70 років. *A. negundo* L. здатен до поширення у різних умовах, росте на різних типах ґрунтів. Як і більшість адвентивних видів привезений близько 17 ст. Уперше вид згадується як культивована культура в одному із ботанічних садів Англії. Як посухостійка та швидкоростуча рослина, його почали використовувати для посадки в парках та вздовж доріг, але він вийшов із під контролю інтродукції та прекрасно опанував нові території.

Метою дослідження стало встановити його поширення, екологічні особливості та умови зростання територією міста Хотин. Територією досліджень стали найбільш антропогенні та туристично-привабливі ділянки міста, де зроблені описи та проточковані ділянки на карті, на яких виявлено даний вид. Найбільше його виявлено в ок. м. Хотин берегова лінія Дністра (суцільні чагарники від 50 см до 2–2,5 м), об'їзна дорога міста (зарості з обох сторін, свої масштаби збільшує природному поновленню), вул. Українська (суцільний чагарниковий ярус), вул. Дністровська (суцільні зарості), на всіх інших вулицях міста знайдено поодинокі дорослі дерева, які посаджені з метою озеленення.

Провівши аналіз поширення *Acer negundo* L. встановлено, що найбільша кількість локалітетів припадає вздовж р. Дністер (Хотинська фортеця) та вул. Дністровська – близько 65 % сформованих ділянок. Тобто дані ділянки є зволженими та придатними для швидкого росту рослини. 25 % знаходиться вздовж об'їзної дороги міста, а все решта це невеличкі занедбані господарства та в умовах озеленення.

Хочеться зазначити, що клен ясенелистий має великий вплив на довкілля та фіторізноманіття краю, а боротьба та контроль із ним потребує багато зусиль та фінансових затрат. Нажаль боротьба в області не ведеться, лише вирубування біля домівок для покращення естетичного стану житла, розчищення каналів та доріг від небажаних заростей. *Acer negundo* L. зараз

намагається розширити свій ареал тому важливим завданням на сьогодні є вивчення типів рослинних угруповань, які стійкі до агресивних видів та визначення шляхів зменшення поширення виду. Найкращим методом боротьби, як для всіх інвазійних видів, є недопущення дозрівання насіння, але такий метод звичайно що не проводиться. Якщо близько розміщені торгівельні шляхи і водні, то дозріле насіння, звичайно що буде вести пошук нового ареалу.

Чітких механізмів боротьби із інвазійними видами немає. Але насамперед, потрібно розробити чітку стратегію як і на місцевому рівні, так і державному, що потребує значних фінансових затрат. Лише цілеспрямовані, комплексні та серйозно обґрунтовані заходи боротьби дадуть шанс збереження природного різноманіття нашої держави.

УДК 630* 232.43

ФОРМУВАННЯ ЛІСОРОСЛИННИХ УМОВ НА РЕКУЛЬТИВОВАНИХ ЗЕМЛЯХ У НАСАДЖЕННЯХ ЗЕЛЕНОЇ ЗОНИ МІСТА ВАТУТІНЕ

П. Б. Тарнопільський, старший науковий співробітник лабораторії
лісових культур та агролісомеліорації

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

Лісові насадження на рекультивованих землях створюють та вирощують на ґрунтосумішах розкривних порід геологічних верств, що покривають корисні копалини. Ґрунтосуміші бідні на елементи мінерального живлення, особливо літоземні ґрунти, відзначаються низьким вмістом азоту та гумусу. В процесі окультурення, що відбувається з часом під впливом абіотичних та біотичних чинників та меліоративної дії насаджень, їхні лісорослинні властивості змінюються в напрямку зростання родючості екотопу. Ріст та розвиток лісових насаджень в умовах посттехногенного відновлення ландшафтів відрізняється від таких на непорушених землях.

Вивчення особливостей росту та формування лісових насаджень проведено на кар'єрно-відвальних ландшафтах колишнього Юрківського вуглерозрізу Черкаської області. Відповідно до лісотипологічного районування Державне підприємство «Звенигородське лісове господарство», де проводилися дослідження, розташоване в області (III) свіжого помірно-теплого клімату – свіжий груд Pd, району дніпровських свіжих грабових дібров (4) у подільському секторі (4.1). Найбільш поширений тип лісорослинних умов D₂ і зональний тип лісу – свіжа діброва D₂-Д. З метою оцінювання лісівничо-таксаційних характеристик та лісотипологічної структури насаджень на техногенних землях використано матеріали повідільних баз даних УкрНВО «Ліспроект» за період з 2000 по 2017 рр. та результати наукових досліджень Українського науково-дослідного інституту лісового господарства та агролісомеліорації (УкрНДІЛГА).

Штучні лісові масиви прилягають до міста Ватутіне з півночі і є рекреаційними лісами цього населеного пункту. Їхня площа становить 631,3 га, із яких 355,6 га – лісогосподарська частина лісів зеленої зони і 275,7 га – лісопаркова частина лісів зеленої зони Ватутіне. З 1960 по 1980 роки було штучно створено близько 80 % (585 га) насаджень. Відповідно до даних повидільної бази протягом 2000–2017 років до складу насаджень в якості лісоутворювальних порід входило 16 видів. Основними породами, які використовувалися для залісення відвалів та кар'єрів в насадженнях, є *Pinus sylvestris* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Quercus robur* L., *Acer negundo* L., *Betula pendula* Roth. і *Pinus pallasiana* D. Don. У 2000 і 2017 роках частка площ насаджень *Pinus sylvestris* L. становила 55,4 % і 47,3 % від вкритої лісовою рослинністю ділянок відповідно, *Robinia pseudoacacia* L. – 19,2 % і 21,7 %, *Quercus robur* L. – 11,1 % і 11,6 %, *Acer negundo* L. – 1,7 % і 7,2 %, *Betula pendula* Roth. – 1,9 % і 4,3 %, та *Pinus pallasiana* D. Don. – 3,4 % і 3,3 % відповідно. Разом вони займають 95,4 % площі лісових масивів. Частка площі насаджень у лісах зеленої зони таких лісоутворювальних порід як *Salix alba* L., *Salix fragilis* L., *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn., *Acer platanoides* L., *Tilia cordata* Mill., *Populus tremula* L., *Populus deltoides* Marshall × *Populus nigra* L., *Fraxinus excelsior* L., *Elaeagnus angustifolia* L. складає менше 1 % і загалом становить 4,6 % рекреаційних насаджень. Окрім зазначених порід, в насадженнях присутні *Ulmus carpinifolia* Rupp. ex G., *Larix decidua* Mill., *Picea abies* (L.) Karst., *Populus nigra* L., *Fraxinus lanceolata* Borkh., *Pinus banksiana* Lamb., *Acer campestre* L., *Rhus coriaria* L. Площа насаджень *Robinia pseudoacacia* L. збільшилась з 122,4 га у 2000 році до 137,0 га у 2017 або на 2,5 % від загальної, *Acer negundo* L. – з 10,9 га до 45,5 га або на 5,7 % відповідно, що є небажаним явищем і свідчить про погіршення рекреаційної привабливості та лісівничих функцій лісів. На рекультивованих землях переважають насадження штучного походження, які займають 549,1 га або 87,0 % площі лісів. Насадження вегетативного походження загалом займають 10,9 %, а природного насінневого – 2,2 % площі масиву. Молодняки 2 класу віку та середньовікові насадження займають 64,9 % від загальної площі. За повнотою переважають середньоповнотні насадження – 62,0 %. На частку високоповнотних припадає 29,7 %. Площа свіжих гігروتопів становить 97,7 % від загальної площі лісового масиву. Відповідно до результатів оцінювання росту та розвитку насаджень за період з 2000 року до 2017 року за трофністю, частка суборевого типу лісорослинних умов зменшилася з 48,1 до 3,2 % від загальної площі лісів, а частка судібровного типу збільшилася з 32,0 % до 82,7 %, що може свідчити про розвиток ґрунтоутворювальних процесів та позитивний лісомеліоративний вплив насаджень на поліпшення лісорослинних умов техногенних ґрунтосумішей кар'єрновідвального комплексу колишнього вуглерозрізу. Динаміка росту за класами бонітету основних лісоутворювальних порід у насадженнях відображає як особливості формування самих насаджень з часом, так і є результатом антропогенного впливу на них. В процесі росту насаджень відносна площа з переважаючими класами бонітету I^a, I і II з часом зростала і складала у 2000 році 71,7 %, у 2006 – 77,0 %, у 2010 – 81,4 % та у 2017 – 90,1 %,

що також може опосередковано свідчити про покращення лісорослинних умов техногенних ґрунтосумішей кар'єрно-відвального комплексу в результаті меліоративного впливу насаджень.

На ґрунтосумішах I та II класів родючості, відповідно до класифікації типів умов місцезростання УкрНДІЛГА, які складені переважно із лесоподібних суглинків, можливе створення насаджень різного цільового призначення. Вони є поліфункціональними і виконують, зокрема й рекреаційні функції. У лісовому масиві зеленої зони міста Ватутіне на початок 2018 року серед гігروتопів переважають свіжі умови (понад 97 % площ). Серед трофотопів найпоширенішими є сугрудові лісорослинні умови – 82,7 % площ, на частку суборевих припадає – 3,2 %, та грудових – 15,2 %. Формування екотопів на порушених гірничими розробками корисних копалин землях в зазначеній лісотипологічній зоні відбувається за зональним принципом, які за своїми едафічними характеристиками, наближаються з часом до зональних типів лісорослинних умов.

УДК 712.41(477-25)

ШТАМБОВІ ДЕРЕВ'ЯНИСТІ РОСЛИНИ ЯК АЛЬТЕРНАТИВА УДОСКОНАЛЕННЯ УРБОЛАНДШАФТІВ МІСТА КИЄВА

І. В. Швець, к.б.н., старший викладач кафедри дизайну і технологій

В. Д. Левченко, магістрант

Київський національний університет культури і мистецтв,

м. Київ, вул. Є. Коновальця, 36, 01601, Україна

Один з постійно діючих напрямів орієнтації суспільства у контексті сталого розвитку міста – оптимізація взаємодії природного потенціалу території та її антропогенного використання. Особливої актуальності набувають подібні дослідження тих міст, що зазнають найпотужнішого антропогенного навантаження. У цьому відношенні увагу привертає Київ – водночас столиця та одне з найстаріших міст України, що нині характеризується динамічним розвитком, розширенням територіальних меж із значним збільшенням кількості міського населення. Постійна урбанізація його ландшафтів має значний вплив (в тому числі позитивний і негативний) на зелені насадження, що призводить до їхньої видозміни та трансформації [1, 3].

Зелені насадження Києва є необхідною складовою міського середовища, адже численними науковими дослідженнями підтверджено їхню вирішальну роль у покращенні мікроклімату, зокрема складу повітря, збагаченні його киснем і очищенні від шкідливих мікроорганізмів і хімічних домішок [1, 2]. Однак в умовах сучасного міста вони потребують оптимізації, у контексті якої можна розглядати штамбові дерев'янисті рослини [2, 4].

Аналізуючи закордонний і вітчизняний досвід використання штамбових дерев'янистих рослин для потреб міського озеленення вдалося встановити, що

їхній вибір мотивується наступними важливими показниками: 1) габаритами (висота штамбу, розмір крони); 2) формою крони; 3) цільовим призначенням; 4) сезонною декоративністю; 5) ступенем стійкості до природно-кліматичних та антропогенних умов [1, 2].

Показник габаритності штаббових дерев'янистих рослин є одним з найбільш актуальних з точки зору вуличного озеленення міста та прибудинкових територій. У зв'язку з потужним антропогенним навантаженням території міста, враховуючи численні підземні комунікації та мощення дорожньо-стежкової мережі, все рідше й рідше трапляється можливість використовувати в озелененні дерева першої величини (висотою 25–40 м), оскільки забезпечити їм необхідну площу живлення та створити оптимальні умови зростання стає дедалі важче. Альтернативним рішенням у даному випадку є компактні штаббові дерев'янисті рослини, видовий склад яких наразі досить великий [3].

З точки зору цільового призначення дерев, вирішальне значення має висота штамбу. Виявлено, що рослини зі штаббом 1,8–2,5 м найбільш часто використовуються у зелених насадженнях спеціального призначення та загального користування для формування алей і рядових насаджень.

Рослини з висотою штамбу 1,5–1,7 м використовуються у якості солітерів, акцентів у деревних і чагарникових групах, рідше – для створення алей і рядових насаджень. Ці штаббові деревні рослини майже не застосовуються у зелених насадженнях спеціального призначення, оскільки більшою мірою вони є активними учасниками насаджень обмеженого та загального користування.

Виходячи з вище сказаного, інтерес до використання штаббових дерев'янистих рослин зростає з року в рік, тому питання потребує поглибленого дослідження та узагальнення з наукової точки зору.

Перелік використаних джерел

1. Кузнецов С. І., Левон Ф. М., Пилипчук В. Ф., Шумик М. І. Екологічні передумови оптимізації вуличних насаджень Києва. *Питання біоіндикації та екології*. Запоріжжя, 1998. № 3. С. 57–64.
2. Левон Ф. М. Створення зелених насаджень в умовах урбанізованого середовища: вимоги, лімітуючі чинники, шляхи оптимізації. *Науковий вісник Український державний лісотехнічний університет*. 2003. № 13.5. С. 157–162.
3. Лук'янчук Н. Г. Оптимізація кліматичних умов міста за допомогою зелених насаджень. *Збірник науково-технічних праць. Науковий вісник НЛТУ України*. 2009. № 19.14. С. 286–289.
4. Курницька М. П. Шляхи підвищення життєвості міських деревних насаджень. *Науковий вісник УкрДЛТУ*. Львів, 2001. № 11.5. С. 313–316.

УДК 712.41:631.542(477-25)

КРОНУВАННЯ (ТОПІНГ) ДЕРЕВНИХ РОСЛИН В УРБОЛАНДШАФТАХ МІСТА КИЄВА ЯК КОНФЛІКТ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

І. В. Швець, к.б.н., старший викладач кафедри дизайну і технологій
Київський національний університет культури і мистецтв
м. Київ, вул. Є. Коновальця, 36, 01601, Україна

Екологічний стан будь-якого міського урболандшафту формується під впливом двох основних факторів: природного і антропогенного. В цьому відношенні місто Київ також не виключення, причому питання екологічного спрямування, що ґрунтуються на негативних наслідках потужного антропогенного навантаження, завжди залишаються актуальними у контексті забезпечення комфортного проживання сучасного суспільства [2].

Наразі перелік екологічних проблем м. Києва доповнився варварським кронуванням дерев, результати якого можна побачити майже в кожному районі. Сотні живих дерев практично повністю залишилися без крони, в тому числі й без скелетних гілок, і зараз більше нагадують стовпи, ніж живі рослини. Даний метод догляду за деревними насадженнями міста потребує дослідження та урегулювання з наукової точки зору, оскільки викликає неабияку хвилю обурення екологів, громадських активістів і небайдужих жителів.

У ландшафтній термінології поняття «кронування» або «топінг» трактується як метод повного видалення великих і малих скелетних гілок старих дерев, у результаті якого від пишної крони лишається лише стовбур, що проводиться з метою омолодження рослин. Згадки про топінг, як метод омолодження дерев, трапляються у зарубіжних наукових публікаціях ще у 80-х роках минулого століття, однак масового застосування в Україні, зокрема в Києві, він набув за останні десятиліття [1].

Вивчаючи літературні матеріали за темою дослідження з'ясовано, що закордонні фахівці категорично проти кронування (топінгу) дерев, причому в більшості європейських країн від нього взагалі відмовилися на сьогоднішній день, так як даний метод виявився не виправданим. Його наслідкова проблематика виявлена в багатьох господарських аспектах [3].

Узагальнюючи результати досліджень з естетичної точки зору виявлено, що наслідком кронування є повна втрата рослинами декоративного вигляду. В процесі маршрутних обстежень кронуваних дерев міста Києва встановлено, що навіть після тривалого «реабілітаційного» періоду вони не в змозі відновити характерну їм форму крони та її розміри, а характеризуються лише хаотичним заростанням молодих пагонів.

Окрім цього, кронувані дерева стають надзвичайно вразливими до численних шкідливих мікроорганізмів (у тому числі грибкових), що проникають крізь відкриті зрізи, оскільки лише зрідка обробляються спеціальними розчинами, що сприяють швидкому загоюванню та перешкоджають зараженню рослин. Такі дії призводять до щорічного поступового всихання і подальшої загибелі дерев, які потенційно могли б ще довго-довго жити, виконуючи свої багаточисленні функції.

Таким чином, метод кронування (топінгу) потребує поглибленого вивчення, зокрема його переваг і недоліків, шляхів оптимізації та визначення доцільності застосування у контексті встановлення конкретного переліку рослин, здатних до швидкого та якісного відновлення крони.

Перелік використаних джерел

1. Максименко Н. В., Порохняк О. В. Перспективи розвитку ландшафтного планування як засобу для оптимізації функціонування агроєкосистем. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*. 2015. № 3–4(24). С. 21–27.
2. Руденко Л. Г., Маруняк Є. О. Ландшафтне планування в Україні: Методичні настанови. Київ: Реферат, 2014. 143 с.
3. Дроздов А. В., Антипов А. Н., Йохансен Р. Ландшафтне планирование с элементами инженерной биологии. Москва: Тов-во научных изд. КМК. 2006. 124 с.

УДК 630*17/.27(477.82-21)

***TILIA CORDATA* MILL. В ОЗЕЛЕНЕННІ МІСТА ЛУЦЬКА**

М. О. Шепелюк, кандидат сільськогосподарських наук, старший викладач
Волинський національний університет імені Лесі Українки
проспект Волі, 13, Луцьк, Волинська область, 43025

Озеленення міст є важливим дезурбанізаційним та еколого-компенсаційним сегментом у складній, динамічній, природно-антропогенній системі, що перебуває під впливом соціально-техногенних факторів. Зелені насадження наближають міське екологічне середовище до природного, сприяють його оздоровленню та стабілізації, поліпшують мікроклімат вулиць і доріг, зменшують забрудненість повітряного басейну, ґрунту й води токсичними речовинами, знижують рівень шуму. Важливе значення у забезпеченні перелічених функцій має видове різноманіття, адже одні рослини мають шумопоглинаючі, пиловбирні чи газостійкі властивості, інші ж більшою мірою виконують архітектурно-планувальні функції [1, 2, 4].

Липа серцеподібна, або дрібнолиста є одним з основних видів, що широко зустрічається в озелененні міст різних кліматичних зон України. Рослини цього виду використовують у вуличних насадженнях, скверах, парках і лісопарках, а останнім часом і на великих присадибних ділянках [3].

У озелененні міста Луцька на об'єктах різного функціонального призначення *Tilia cordata* Mill. є найрепрезентативнішим видом з відділу Покритонасінні.

Згідно з результатами інвентаризаційних відомостей, в складі насаджень спеціального призначення липа серцеподібна займає найбільш чільне місце. Зокрема, у вуличних насадженнях центральної частини міста відсоток трапляння становить 23,4 % від загальної кількості рослин. У насадженнях вулиць периферії міста *Tilia cordata* складає 30,3 % озеленення. Проте найбільше зустрічається у насадженнях проспектів міста – 55,4 %, тобто

фактично складає більше половини всіх наявних деревних рослин.

Чільне місце серед насаджень загального користування займають парки та меморіальний комплекс міста. За результатами інвентаризації, *Tilia cordata* у них становить 12,3 % від усіх деревних насаджень.

У скверах в озелененні Луцька відсоток трапляння *Tilia cordata* займає 14,2 %, що є найбільшим відсотком серед решти дерев.

Враховуючи значне поширення у озелененні міста липи дрібнолистої, варто зазначити, що на зменшення життєздатності деревних рослин впливає ряд негативних чинників. Аналіз загального стану деревних насаджень, що проводився шляхом маршрутних обстежень територій, виявив поширення дереворуйнівних грибів, що спричиняють різноманітні стовбурні гнилі, зокрема зафіксовано ураження дерев трутовиком справжнім (*Fomes fomentarius* (L. ex Fr.) Gill.). Поширення омели білої (*Viscum album* L.) зафіксовано на екземплярах, що зростають на вул. Львівській, Ковельській, на проспекті Відродження та у Центральному парку культури і відпочинку імені Лесі Українки. У деревних насадженнях на листках та пагонах виявлено падь (медяну «росу»), яка є результатом виділень попелиць, що живляться на органах рослин. Розповсюдженим явищем є крайовий некроз листків, трапляються некротичні плями бурої плямистості на деревах, що зростають на проспектах міста. У багатьох екземплярів *Tilia cordata* листкові пластинки містять паразитичні новоутворення – гали, які викликані залежно від особливостей ушкодження різними комахами: галицями, пильщиками, галовими кліщиками тощо. Найпопулярнішими кліщиками, розповсюдженість яких фактично сягає всіх груп насаджень, є: липовий галовий (*Eriophyes tiliae* L.) та липовий павутинний (*Schizotetranychus tiliarum* Herm.).

Унаслідок урбанізованих умов зростання дерева зачасту бувають фаутними. У насадженнях різного функціонального призначення у *Tilia cordata* виявлено такі найпоширеніші фаути: кореневі відростки, капи або нарости деревини, кривизна стовбурів, два та більше стовбурів, відсутність верхівки дерева (зрізана, зламана), присутність незначних механічних пошкоджень та лишайники на корі.

Отже, *Tilia cordata* займає чільне місце в озелененні міста Луцька і відсоток її поширення становить від 12,3 до 55,4 % залежно від функціонального призначення об'єкта. Унаслідок урбанізованих умов зростання, життєздатність деревних рослин залежить від ряду негативних чинників, що знаходять своє відображення у поширенні хвороб та шкідників деревних насаджень.

Перелік використаних джерел

1. Вольфтруб Т. И., Ерохина В. И., Жеребцова Г. П., Покалов О. Н., Щурова Г. В. Озеленение населенных мест: справочник. М.: Стройиздат, 1987. 420 с.
2. Горохов В. А. Городское зеленое строительство. М., 1991. 410 с.
3. Ковалевський С. Б., Шепелюк М. О. Дендрофлора міста Луцька. Монографія. Луцьк, 2019. 197 с.

4. Кучерявий В. П., Кучерявий В. С. Озеленення населених місць: підручник для студентів вищих навчальних закладів. Львів, 2020. 666 с.

УДК 635.91

ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ В ЗИМОВИЙ ПЕРІОД КУЩОВИХ ВИДІВ ТА КУЛЬТИВАРІВ РОДУ ЯЛІВЕЦЬ В УРБОГЕННИХ УМОВАХ ЛЬВОВА

Т. І. Шуплат, к.с.-г.н., В. В. Попович, д.т.н, доцент

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, м. Львів
м. Львів, вул. Клепарівська, 35, 79000, Україна

Одним із невід’ємних елементів системи озеленення сучасного міста є хвойні рослини. Чисельність і різноманіття їх має постійну тенденцію до зростання. Помітне місце серед них посідають кущові представники роду Ялівець (*Juniperus* L.). В процесі росту і розвитку вони акліматизовуються до екологічних та едафо-кліматичних умов урбоекосистем.

Кущові ялівці ростуть і розвиваються впродовж тривалого щорічного періоду з весни до осені, реалізуючи свої важливі фітомеліоративні та декоративні якості. Деяко менше уваги приділено зимовому періоду. Тут виділяють позитивну мікрокліматичну роль кущів та негативний бік процесу снігонакопичення, пов’язаний із впливом гравітації на фізіологічні та декоративні якості кущів (Шуплат, Попович, 2016).

Львівщина відноситься до регіону з нестабільними погоднокліматичними умовами, якому притаманні тривалі малосніжні зими, які чергуються із значними випаданням снігу, зимовими і ранньовесняними відлигами, в результаті яких сніговий покрив та лід налипає на хвої та розгалужених пагонах, який поступово пригинає пагони до ґрунту, деформуючи їх. Деформована крона і обламані пагони підвищують ймовірність проникнення збудників грибкових інфекційних захворювань, понижають декоративні якості кущових культиварів ялівців (Бабіченко, Зузука, 1998)

Дослідження проводилося у січні 2021 р. у м. Львові. У цей період зафіксовані інтенсивні снігопади та морози (-10 до -18°C), відлиги. Об’єктами вивчення були *J. squamata* ‘Blue Carpet’, *J. horizontalis* ‘Andorra Compact’, *J. media* ‘Old Gold’, *J. chinensis* ‘Blue Alps’ і *J. sabina* ‘Mas’, які зростають у III і IV ЕФП. Дослідні екземпляри мають різний габітус та щільність намету. Висота коливалась у діапазоні 0,3–1,2 м, а проекція крон кущів – 1,5–3,5 м.

У рамках дослідження проводився замір товщі шару снігу на поверхні куща, ваги води, яка утворювалася внаслідок танення снігу на площі поверхні.

Встановлено, що між сніговим навантаженням та висотою куща існує прямий взаємозв’язок. *J. squamata* ‘Blue Carpet’ і *J. horizontalis* ‘Andorra Compact’, які є сланкими та стеляться поверхнею ґрунту, піддаються меншій небезпеці деформації через налипання снігу. Розрахункове навантаження на загальну площу поверхні становило: *J. squamata* ‘Blue Carpet’ – 11,5 кг (на одиницю поверхні 0,34 г/см²), *J. horizontalis* ‘Andorra Compact’ – 19,55 кг (на

одиночку поверхні 0,65 г/см²). Спостерігалось пригинання пагонів до ґрунту і незначна деформація крони. Вищі види – *J. media* ‘Old Gold’ і *J. chinensis* ‘Blue Alps’, висота яких була 70–90 см, мають щільну крону, піддаються більшій деформації, навантаження становило 16,99 кг (на одиницю поверхні 0,70 г/см²) для *J. media* ‘Old Gold’ та 23,0 кг (на одиницю поверхні 0,83 г/см²) для *J. chinensis* ‘Blue Alps’. *J. sabina* ‘Mas’, висота яких становила 1,2–1,3 м, які володіють розкидистою розгалуженою кроною, найбільше пошкоджуються від налипання талого снігу та льоду. Розрахункове навантаження на крону тут найвище – 28,75 кг (на одиницю поверхні 0,72 г/см²).

Встановлено, що чим вищий кущ із розкидистою формою крони, тим снігове навантаження на поверхню є більшим і небезпечнішим, тому взимку, при значних снігопадах і перепадах температур, слід проводити періодичне струшування від снігу, який може спричинити деформування крони.

Супутнім явищем деформувань і обламувань крон є виникнення механічних ушкоджень. Із збільшенням висоти куща, його розгалуженості зростає й кількість та різноманіття механічних ушкоджень. Особливо це стосується культиварів зростаючих у II, III і IV ЕФП (Кучерявий, 2021).

Виникнення ранньовесняних механічних ушкоджень пов’язане із тим, що значна кількість кущових ялівців після зими входить у вегетаційний період в ослабленому стані, на них фіксуються інфекційні захворювання, сонячні опіки кори стовбура, пагонів різного порядку та хвої, різної глибини морозобійні тріщини, пошкодження кореневої системи.

Для вивчення різних типів механічних ушкоджень, яким піддаються кущові ялівці м. Львова, у березні 2020 року були здійснені обстеження культиварів, які ростуть в II-IV ЕФП м. Львова. Дослідні екземпляри зростали в наступних місцях: РЛП “Знесіння”, парк “Музею народної архітектури і побуту”, міські парки (Стрийський, І. Франка, Скнилівський, Автобусобудівників), сквер “Пагорб Слави”, міські площі (Галицька, П. Григоренка, привокзальна, аеровокзальна), парк спортивно-розважального комплексу “Медик”, території НЛТУ України, ЛНУ ім. І.Франка, НУ “Львівська політехніка”, ЛДУ БЖД, просп. В. Чорновола, кільцеве перехрестя вул. Кульпарківська – В. Великого – І. Виговського та Зелена.

Обстежувались наступні культивари: *J. chinensis* (‘*Stricta*’, ‘*Ekspansa variegata*’), *J. communis* ‘*Repanda*’, *J. horizontalis* (‘*Andorra Compacta*’, ‘*Blue Chip*’, ‘*Prostrata*’), *J. sabina* (‘*Blue Danube*’, ‘*Tamariscifolia*’, ‘*Variiegata*’, ‘*Cupressifolia*’), *J. squamata* (‘*Blue Carpet*’, ‘*Meyeri*’), *J. virginiana* ‘*Grey owl*’.

В процесі обстежень виділено наступні типи механічних ушкоджень: сонячні опіки кори стовбура та скелетних пагонів – росту, морозобійні тріщини, пошкодження крони через неправильну обрізку, що призводить до обдирання лубу, обламування пагонів, деформування крон під снігом та часточками льоду.

Встановлено, що найчастіше трапляється деформування крони кущів під навантаженням – 38 %. Це може бути зокрема навантаження снігу, льоду, який утворюється, в період відлиг. Дещо менша частка механічних ушкоджень припадає на обламування пагонів різного порядку – 33 %. Частка сезонних

сонячних опіків кори стовбурів та скелетних пагонів становила 13 %. Пошкодження крони кущів внаслідок неправильної техніки обрізки, в результаті чого понижаються декоративно-естетичні якості – 11 %, а сама менша частка належить морозобійним тріщинам – 5 %.

РОЗДІЛ 2 СТІЙКІСТЬ ТА АДАПТАЦІЙНІ РЕАКЦІЇ РОСЛИН НА УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЯХ

УДК 582. 32. 575. 17

АДАПТИВНІ РЕАКЦІЇ МОХІВ НА АБІОТИЧНІ СТРЕСОВІ ЧИННИКИ

О. Л. Байк, к.б.н., с.н.с.

Інститут екології Карпат НАН України

Стресові фактори, у тому числі й висока температура та інсоляція, індукують антиоксидантну систему (АОС), що включає як високомолекулярні, так і низькомолекулярні антиоксиданти зокрема, речовин фенольної природи (розчинних фенолів, антоціанів, флавоноїдів), а також речовин терпеноїдної природи – каротиноїдів. Речовини фенольної природи вважаються найважливішими ендогенними низькомолекулярними органічними антиоксидантами, які є активними метаболітами клітинного обміну.

Вивчали зміни кількісного вмісту фенольних сполук, антоціанового та каротиноїдного пігментного комплексу у моху *Bryum caespiticium* Hedw. на девастованих територіях видобутку сірки за дії гіпертермії та високої інтенсивності освітлення.

Сумарний вміст фенолів визначали фотометричним методом за довжини хвилі 765 нм із використанням реактиву Фоліна-Деніса й калібрувальної залежності за хлорогеновою кислотою (Smirnov et al., 2015). Визначення вмісту антоціанів проводили за модифікованим методом Бегса і Велмана (Smirnov et al., 2015) за довжини хвилі 530 нм. Вміст каротиноїдів визначали за методом Арнона (Arnon, 1949). Вміст флавоноїдів визначали спектрофотометричним методом із застосуванням азотнокислого цирконілу за довжини хвилі 397, 6 нм.

Встановлено, що в літній період найвищий вміст фенольних сполук був у зразках *B. caespiticium* з північної вершини – $0,89 \pm 0,04$ мг/г маси с.р., де t^0 становила $35\text{--}38^{\circ}\text{C}$, а інтенсивність освітлення – 10–11 тис. лк; дещо нижчий показник у зразках з плато – $0,65 \pm 0,03$ мг/г маси с.р. Значно нижчими були показники вмісту фенольних сполук у зразках моху з північного схилу та основи за значно нижчих температур та інтенсивності освітлення 6–7 тис. лк – $0,59 \pm 0,05$ та $0,52 \pm 0,03$ мг/г маси с.р. відповідно. Виявлене збільшення вмісту фенольних сполук за високої температури та інсоляції свідчить, що за дії екстремальних факторів середовища, очевидно, розвивається оксидативний стрес, за якого активуються фізіологічні та біохімічні системи адаптації метаболізму моху, спрямовані на відновлення гомеостазу.

Відомо, що антоціани – антиоксиданти, що знешкоджують активні форми кисню, які утворюються в стресових умовах. Вміст антоціанів є домінуючим компонентом фенольного комплексу. Виявлено тенденцію нагромадження антоціанів за умов високих температур та інтенсивності освітлення в літній період, особливо, на вершині відвалу ($8,83 \pm 0,44$ мг/г с.м) та північному схилі відвалу ($8,41 \pm 0,40$ мг/г с.м), порівняно з основою ($6,34 \pm 0,38$ мг/г с.м). Восени вміст антоціанів дещо зменшувався в 1,2–1,3 рази на усіх дослідних трансектах,

хоча тенденція зростання їх вмісту від основи до вершини зберігалась. Дослідження показали сезонну мінливість вмісту каротиноїдів у моху *B. caespiticium* із дослідних трансект. Встановлено зростання вмісту каротиноїдів на трансектах високою інтенсивністю освітлення та температурою (північна вершина та плато відвалу) влітку та восени. Так, вміст каротиноїдів на вершині відвалу влітку був найвищим і становив $0,73 \pm 0,02$ мг/г с.м., на плато – $0,55 \pm 0,03$ мг/г с.м. Найнижчий показник вмісту каротиноїдів був у моху з основи відвалу – $0,41 \pm 0,05$ мг/г с.м. Таке підвищення вмісту каротиноїдів свідчить про розвиток захисних реакцій, що сприяють розсіюванню надлишкової світлової енергії та знешкоджують АФК. Восени ця тенденція зменшення вмісту каротиноїдів у зразках від вершини до основи відвалу зберігалась. За оптимальних кліматичних умов восени вміст каротиноїдів на вершині відвалу становив $0,61 \pm 0,02$ мг/г с.м., а в основі зменшувався до $0,38 \pm 0,05$ мг/г с.м. Враховуючи антиоксидантні властивості каротиноїдів можна припустити їхню участь у формуванні адаптації до екстремальних чинників довкілля на посттехногенних територіях. Очевидно, посилений синтез каротиноїдів у моху *B. caespiticium* є генетично обумовленим і необхідною умовою виживання в умовах абіотичного стресу.

Відомо, що флавоноїди накопичуються під час стресу, підвищуючи стійкість рослин і є індикаторами їхнього фізіологічного стану. Захисна роль флавоноїдів проявляється у підвищенні їхнього біосинтезу як відповідь на дію стресових факторів. Встановлено, що влітку за високих температур, інтенсивності освітлення та різко вираженого дефіциту вологи вміст флавоноїдів зростав від основи до вершини відвалу. Так, на вершині відвалу вміст флавоноїдів становив $19,56 \pm 0,21$ мг/г с.м., на північному схилі – $17,61 \pm 0,21$ мг/г с.м., на плато – $18,21 \pm 0,30$ мг/г с.м., а в основі – $14,51 \pm 0,21$ мг/г с.м. В осінній період у відповідь на зниження температур також відбувався інтенсивний біосинтез флавоноїдів, зокрема, на вершині та плато – $17,09 \pm 0,11$ мг/г с.м., та $17,19 \pm 0,20$ мг/г с.м. відповідно, на північному схилі та в основі відвалу – $14,23 \pm 0,23$ мг/г с.м. $12,30 \pm 0,18$ мг/г с.м. відповідно. Очевидно, зростання вмісту флавоноїдів восени супроводжувалося підвищенням стійкості клітин до зниження температур, оскільки вуглеводні залишки флавоноїдів, аналогічно крохмалю, затримують кристалізацію води, а їхні гідроксильні групи можуть формувати водневі зв'язки з молекулами води. Окрім того, при адаптаційних процесах рослин до стресових факторів відбувається посилена експресія генів, відповідальних за синтез ферментів флавонового метаболізму (Winkel-Shirley, 2001). На основі отриманих даних встановлено сезонну динаміку накопичення флавоноїдів і взаємозв'язок між вмістом флавоноїдів та негативним впливом екстремальних стресових факторів у моху *B. caespiticium*. Отже, у відповідь на високу інсоляцію влітку та зниження температур в осінній період спостерігається зміна вмісту флавоноїдів, спрямована на адаптацію рослин.

Таким чином, встановлено, що висока інтенсивність освітлення та екстремальні температури у літній період, особливо на вершині породного відвалу, спричинюють збільшення пулу розчинних фенольних сполук,

антоціанів та каротиноїдів, що сприяє адаптації моху *B. caespiticium* до несприятливих абіотичних чинників і може слугувати індикатором фізіологічного та біохімічного стану рослинного організму.

УДК: 504.53.054 – 032.32:579.2 :604.2:661.185

ВИКОРИСТАННЯ МІКРОБНОГО ПРЕПАРАТУ І БІОСУРФАКТАНТІВ У КОМПЛЕКСНІЙ ФІТОРЕМЕДІАЦІЇ ТЕХНОГЕННО ЗМІНЕНИХ ГРУНТІВ

А. Р. Баня, к.б.н., м.н.с., **О. В. Карпенко**, д.т.н., проф.

Відділення фізико-хімії горючих копалин ІнФОВ ім. Л. М. Литвиненка НАН
України 79060, вул. Наукова, 3а, Львів, Україна

Н. Я. Монька, к.х.н., асист., **В. І. Лубенець**, д.х.н., проф.

Національний університет «Львівська політехніка» 79013, пл. Св. Юра, 3/4,
8-й н.к., Львів, Україна

В. І. Баранов, к.б.н., доцент

Львівський національний університет імені Івана Франка 79005,
вул. Грушевського, 4, Львів, Україна

Нафта і нафтопродукти належать до найбільш поширених забруднень довкілля антропогенного походження. Під їх впливом змінюється чисельність природних ґрунтових мікроорганізмів, зменшується активність окисно-відновних і гідролітичних ферментів, погіршуються агрофізичні та агрохімічні властивості ґрунту. Тому актуальною є проблема відновлення природного потенціалу нафтозабруднених територій. До основних технологій очищення ґрунтів, забруднених нафтою належать механічні, фізико-хімічні та біологічні. Існуючі механічні і фізико-хімічні методи є достатньо витратними, вони ефективні тільки при певному рівні забруднення. На сучасному етапі особливий інтерес заслуговують екологічно безпечні та економічно доцільні біологічні методи очищення нафтозабруднених ґрунтів, зокрема фіторемедіація, яка є багатостадійним біотехнологічним процесом, що включає сумісне використання рослин-ремедіантів, мікроорганізмів-деструкторів та біопрепаратів-активаторів для підвищення ефективності процесів.

У зв'язку з цим нами досліджено вплив біогенних сурфактантів (біоПАР) та мікробного препарату на вміст залишкової нафти у ґрунті та чисельність ґрунтових мікроорганізмів (гетеротрофних мікроорганізмів та деструкторів вуглеводнів) як важливих показників, які характеризують процес ремедіації.

У дослідженні використано: нафтозабруднені ґрунти з об'єктів НГВУ «Долина нафтогаз» (дрібноділянковий експеримент, вміст нафти – 9,5 %), препарат на основі природних мікроорганізмів-деструкторів нафти (Д), рослини-ремедіанти (горох польовий, сорго трав'янисте), біоПАР – рамноліпідний біокомплекс (РБК) – продукт мікробного синтезу штаму *Pseudomonas* sp. PS-17, що містить поверхнево-активні рамноліпіди і полісахарид. В окремі варіанти у ґрунт попередньо вносили мікробний препарат Д (50 мл суспензії, 5×10^6 КУО/см³ на 1 кг ґрунту), а через 14 діб

висаджували насіння гороху польового або сорго трав'янистого, яке попередньо замочували у розчині РБК ($0,01 \text{ г/дм}^3$).

Як свідчать результати, після 3 місяців ремедіації у варіантах з внесеним у ґрунт мікробним препаратом (Д) та допосівним обробленням насіння рослин розчином РБК вміст нафтопродуктів знижувався, а чисельність деструкторів у варіантах з Д + (горох польовий + РБК) зростала до 5×10^6 КУО/1г ґрунту, а також з Д + РБК + оксидант CaO_2 – 7×10^6 КУО/1г ґрунту порівняно з контролем. Виявлено лінійну залежність між зменшенням вмісту нафти і підвищенням чисельності ґрунтових мікроорганізмів у варіантах з мікробним препаратом, рослинами і біоПАР, що може вказувати на підвищення ступеня деструкції забруднень, покращення життєдіяльності ґрунтових мікроорганізмів, що є критерієм ефективності технологій відновлення нафтозабруднених ґрунтів.

УДК 582. 32. + 662.271.4

**ФОТОСИНТЕТИЧНА АКТИВНІСТЬ ТА ІНТЕНСИВНІСТЬ
ПЕРОКСИДАЦІЇ ЛІПІДІВ МОХУ *SAMPYLOPUS INTROFLEXUS* (HEDW.)
BRID. ЗА ДІЇ НІТРОПРУСИДУ НАТРІЮ**

С. В. Бешлей, к.б.н., н.с., **Р. Р. Соханьчак**, к.б.н., н.с.

Інститут екології Карпат НАН України,

В. І. Баранов, к.б.н., доцент, **Л. І. Карпінець**, к.б.н.

Львівський національний університет імені Івана Франка

Відомо, що оксид нітрогену (NO) – це сигнальна, біологічно активна, без заряду, дифузійна молекула, яка задіяна у багатьох фізіологічних процесах рослин, зокрема і в адаптивних реакціях організму на дію стресових чинників (Войтович, 2009; Praveen, Pandey, Gupta, 2019; Sharma, Soares, Sousa, 2020). Проаналізовано участь NO в процесах росту рослин, у їх реакціях на посуху, засолення, зміни (підвищення, зниження) температур, ультрафіолетове випромінювання, дію важких металів, механічне пошкодження; формування стійкості до шкідників та хвороб (Siddiqui, Al-Whaibi, Basalah, 2011). Встановлено, що при обробці рослин донорами оксиду Нітрогену він може підвищувати концентрацію пігментів, знижувати кількість карбонільних груп білків, а також підвищувати загальний антиоксидантний потенціал рослин (Василик, 2015). Метою роботи було дослідити участь нітропрусиду натрію як екзогенного донора оксиду азоту в захисті фотосинтетичного апарату та процесах пероксидного окиснення ліпідів клітинних мембран гаметофіту моху *Sampylopus introflexus* (Hedw.) Brid., відібраного на техногенно порушених територіях відвалів вугільних шахт Червоноградського гірничопромислового району (ЧГПР).

Зразки моху відібрані на ділянках відвалу шахти «Надія» ЧГПР із різними умовами водного і температурного режимів, обробляли 0,1, 0,5 та 1 мМ водним розчином донора NO – нітропрусиду натрію (НПН). Контролем слугували зразки моху, оброблені дистильованою водою. Через 24 години визначали вміст

продуктів пероксидного окиснення ліпідів (ПОЛ) та вміст фотосинтетичних пігментів. Для визначення вмісту ТБК-активних сполук (малонового диальдегіду), які є основними продуктами ПОЛ, рослинний матеріал гомогенізували у 20 % розчині трихлороцтової кислоти й інкубували з 0,5 % розчином тіобарбітурової кислоти (ТБК). Вміст ТБК-активних сполук визначали спектрофотометричним методом на спектрофотометрі Specord 210 Plus за довжини хвилі 532 нм (Кабар та ін., 2013). Кількісний вміст хлорофілів і каротиноїдів у гаметофіті моху визначали за методом Арнона (Мусієнко та ін., 2001). Для цього пагони моху гомогенізували у 80 % розчині ацетону. Отриманий екстракт центрифугували, супернатант зливали у мірні пробірки об'ємом 10 мл і доводили до мітки ацетоном. Визначали оптичну густина за довжин хвиль 665, 649 та 440 нм.

У результаті проведених досліджень найбільший вміст ТБК-активних сполук ($75,97 \pm 6,23$ нмоль/г маси сирої речовини) визначено у гаметофіті моху *C. introflexus* на ділянці відвалу, на якій спостерігали процеси горіння породи, унаслідок яких виділяється значна кількість вуглекислого та сірчистого газу. Протягом сезону досліджень температура повітря над моховою дерниною у цьому локалітеті становила 40–45 °С, а відносна його вологість – 75–90 %. На ділянках природного заростання відвалу, на яких відсутні процеси горіння породи, вміст МДА був майже у 2 рази меншим і перебував у межах 34,55–41,02 нмоль/г маси сирої речовини. Отже, процеси горіння породи на відвалах вугільних шахт спричиняють стрес у моху, який проявляється у збільшенні рівня ТБК-активного продукту, а отже, і пероксидації ліпідів та може вказувати на окиснювальне пошкодження клітинних мембран. Додавання нітропрусиду натрію (НПН) у концентраціях 0,1, 0,5 та 1,0 мМ інгібує збільшення вмісту ТБК-активних сполук у гаметофіті *C. introflexus* з ділянки горіння породи на 20, 38 та 63 % відповідно, порівняно з рослинами контролю. Отже, сигнальна молекула оксиду азоту запускає захисні механізми в гаметофіті моху, які забезпечують зменшення процесів пероксидного окиснення ліпідів.

За обробки дернин *C. introflexus* нітропрусидом натрію у концентраціях 0,1, 0,5 та 1,0 мМ підвищувався сумарний вміст хлорофілів у хлоропластах моху з $433,38 \pm 25,67$ мкг/г маси сирої речовини до $518,65 \pm 28,42$ і $574,40 \pm 29,34$ мкг/г маси сирої речовини відповідно. Такий позитивний ефект НПН на вміст пігментів фотосинтезу у гаметофіті *C. introflexus* може бути пов'язаний з активацією біосинтезу хлорофілу або з його сповільненою деградацією чи участю NO у метаболізмі заліза в рослинах (Василик, Мосійчук, 2015). Зокрема, вважають, що •NO може підтримувати гомеостаз заліза і покращувати його внутрішньоклітинний транспорт, забезпечуючи таким чином активний біосинтез хлорофілу та розвиток хлоропластів (Graziano, Lamattina, 2005). Подібно до хлорофілів, при обробці дернин моху 0,1, 0,5 та 1,0 мМ НПН концентрація каротиноїдів збільшувалася з $113,80 \pm 8,95$ мкг/г маси сирої речовини до $135,87 \pm 9,23$ та $159,65 \pm 9,87$ мкг/г маси сирої речовини відповідно. Мабуть, нітропрусид натрію за низьких концентрацій частково запобігає інтенсифікації вільнорадикальних процесів у клітинах, зокрема запускає

механізми захисту апарату фотосинтезу, до яких і належить збільшення концентрації каротиноїдів у хлоропластах.

Отже, обробка пагонів *C. introflexus* нітропрусидом натрію зумовлювала зростання концентрації як хлорофілів, так і каротиноїдів, що може опосередковано підвищувати стійкість пігментного комплексу моху до абіотичних чинників техногенно зміненого середовища.

УДК 581.2

ВМІСТ ХЛОРОФІЛУ В ЛИСТКАХ ДЕРЕВНИХ ВИДІВ РОСЛИН ПРИРОДНО ПОШИРЕНИХ НА ЗАЛІЗОРУДНОМУ ВІДВАЛІ ЯК МАРКЕР ЕКОЛОГІЧНИХ УМОВ ДЕВАСТОВАНИХ ЗЕМЕЛЬ

Ю. В. Бєлик¹, В. М. Савосько², Ю. В. Лихолат¹

¹ Дніпровський національний університет ім. Олеся Гончара

² Криворізький державний педагогічний університет

Науковці провели багато досліджень та з'ясували особливості формування спонтанного рослинного покриву девастованих земель. Однак впродовж тривалого часу поза увагою дослідників залишається вивчення фотосинтезуючої активності провідних видів деревних рослин, що зростають на відвалах. Відомо, що фотосинтетичний апарат рослин реагує на дію техногенних чинників певними перебудовами. Ефективність адаптації до навколишнього середовища обумовлена особливостями функціонування асиміляційного апарату, показниками стану якого є вміст фотосинтетичних пігментів. В умовах зростаючого техногенного навантаження, зелені насадження, а саме деревні рослини, набувають провідної ролі в оптимізації середовища [4, 5]. Саме тому, доцільним є проведення порівняльного аналізу вмісту хлорофілу в листі дерев, що спонтанно зростають на девастованих землях Криворізького гірничо-металургійного регіону – на прикладі Петровського відвалу [1, 7].

Мета роботи – з'ясувати можливість використання вмісту хлорофілу в листі дерев, що природно поширені в межах Петровського залізорудного відвалу (Криворіжжя), як маркеру його екологічних умов.

Матеріалами роботи слугували результати власних польових досліджень, які виконували впродовж 2018–2020 рр. на території девастованих земель Петровського відвалу Криворізького залізорудного регіону.

У польових умовах на 5 пробних ділянках з контрастними екологічними умовами, було зібрано проби листя без черешків з трьох видів дерев: клен ясенелистий (*Acer negundo* L.), робінія звичайна (*Robinia pseudoacacia* L.) та береза повисла (*Betula pendula* Roth.). Контрольні ділянки віддалені від промислових підприємств та знаходяться у Гурівському лісі. Відбір проб та їх підготовку до аналізу проводили восени 2019 року за класичними методиками [2].

Аналіз отриманих результатів показав, що в межах території Петровського відвалу провідними видами є: клен ясенелистий, береза повисла,

робінія звичайна. За даними наукових публікацій встановлено, що оптимальна концентрація хлорофілу в листі клену ясенелистого, знаходиться діапазоні від 0,29 до 3,30 мг/г [6]. Результати наших досліджень показали, що вміст зелених пігментів у відібраних зразках цього виду складає $3,87 \pm 0,07$ мг/г в межах контрольної ділянки та 1,37–2,55 мг/г – для зразків, відібраних на території відвалу. Аналіз літературних джерел [3, 6] показав, що оптиматі показники хлорофілу в зразках берези повислої, яка зростає у відносно сприятливих умовах, знаходиться в діапазоні від 1,1 до 7,22 мг/г. За нашими розрахунками, на контрольній ділянці концентрація хлорофілу в листі берези повислої складає $3,18 \pm 0,12$ мг/г, тоді як зразки, відібрані з дослідних ділянок відвалу подекуди перевищують показники – 3,33 мг/г. Дані наукових публікацій [3, 6] свідчать, що вміст хлорофілу в листі робінії звичайної знаходиться в межах 1,73 – 4,50 мг/г. Наші дослідження показали, що концентрація зеленого пігменту у зразках цього виду, відібраних на контрольній ділянці та на відвалі, складає відповідно – $4,14 \pm 0,12$ мг/г та 2,02–4,14 мг/г. Серед досліджуваних нами видів, найбільша концентрація хлорофілу спостерігається у листі берези повислої, а найнижчий – у зразках клена ясенелистого.

Таким чином, у межах девастрованих земель Петровського залізорудного відвалу вміст хлорофілу у листках деревних видів рослин був менший, ніж на контрольній ділянці: на 35–65 % у клена ясенелистого, на 25–52 % у робінії звичайної, що свідчить про складні екологічні умови цих девастрованих земель.

Вміст хлорофілу у листах деревних видів рослин може слугувати маркером екологічних умов їх росту та розвитку. Отримані результати надалі можуть бути використані при розробці методики озеленення, фітомеліорації та фітооптимізації девастрованих земель.

Перелік використаних джерел

1. Белик Ю., Савосько В., Лихолат Ю. Таксономічний склад та синантропна характеристика деревно-чагарникових угруповань Петровського відвалу (Криворіжжя). *Екологічний вісник Криворіжжя*, 2019. № 4. С. 104–113. <https://doi.org/10.31812/eco-bulletin-krd.v4i0.2565>
2. Бессонова В.П. Практикум з фізіології рослин: практикум для студентів вищого навчального закладу 2–4 рівнів акредитації. Дніпропетровськ: РВВ ДДАУ, 2006. 316 с
3. Блюсюк, Н. Л. Вплив урбогенних факторів на фізіолого-біохімічні процеси берези пониклої. *Науковий вісник Національного лісотехнічного університету України*, 2011. Вип. 21.5. С. 98–101.
4. Лихолат Ю.В., Хромих Н.О., Шупранова Л.В., Коваленко І.В., Феденко В.С., Алексеєва А.А. Закономірності адаптації аборигенних та інтродукованих видів деревних рослин до мінливих умов степового Придніпров'я. Суми: ФОП Цьома С.П., 2018. 186 с.
5. Савосько В., Лихолат Ю., Домшина К., Лихолат Т. Екологічна та геологічна зумовленість поширення дерев і чагарників на девастрованих землях Криворіжжя. *Journal of Geology, Geography and Geoecology*, 2018. № 27 (1), С. 116–130. DOI: 10.15421/111837.

6. Юсипіва Т., Вегерич В. Динаміка вмісту фотосинтезувальних пігментів у листках деревних рослин у техногенних умовах зростання. *Вісник Львівського університету. Серія біологічна*, 2014. Вип. 65. С.189–196.
7. Bielyk Y., Savosko V., Lykholat Y., Heilmeier H., Grygoryuk I. Macronutrients and heavy metals contents in the leaves of trees from the devastated lands at Kryvyi Rih District (Central Ukraine). *E3S Web of Conferences*, 2020. V. 166. N 01011. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202016601011>.

УДК544.544:543.243.1

НАКОПИЧЕННЯ АНТОЦΙΑНІВ У ВЕГЕТАТИВНИХ ОРГАНАХ ЦІННИХ ІНТРОДУЦЕНТІВ У ЗВ'ЯЗКУ З АДАПТАЦІЙНОЮ РЕАКЦІЄЮ НА СТРЕС

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

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

Антоціани належать до класу флавоноїдних пігментів, що широко використовуються в природі для надання пігментації плодам, квіткам та листкам, а також для фотозахисту, особливо в умовах стресу. Ці сполуки можуть також функціонувати у вільно-радикальних формах під час нормального росту та розвитку [2]. Антоціани накопичуються у вакуолі клітини, і в залежності від хімічної природи замісників у вуглецевому каркасі (кількості гідроксильних груп, їх глікозилювання, метилювання або ацилювання) та рН вакуолі, може нести червону, синю або фіолетову пігментацію клітини і рослинної тканини [3].

Найбільшу кількість антоціанів накопичують рослини в місцевостях з різкими перепадами температур. Вони поглинають світло в ультрафіолетовій та зеленій областях спектру. У високогірних рослин антоціани, поглинаючи надлишок сонячної радіації, захищають хлорофіл і спадковий апарат клітини від пошкоджень. Рослини, що містять велику кількість антоціанів, мають підвищену стійкість до забруднення повітря кислими газами промислових підприємств [1].

У зв'язку із глобальним потеплінням було прийнято рішення визначити динаміку накопичення антоціанів у листка цінних інтродуцентів із колекції відділу акліматизації плодів рослин Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України (НБС) під час літньої посухи, та у зв'язку із нестабільними зимами, визначити кількість вище згаданих вторинних метаболітів у пагонах під час максимального пониження температур.

Об'єктами дослідження були цінні рослинні інтродуценти, зокрема: *Elaeagnus multiflora* L, *Lonícera caerulea* L, *Ribesuva-crispa* 'Hamamekii', *Malus baccata* 'Pendula', *Paeonia suffruticosa* Andr.

Кількість антоціанів визначали спектрофотометричним методом при довжини хвилі 530 нм, використовуючи спиртовий екстракт з гомогенату рослинної сировини, підкислену 3,5 %-ною соляною кислотою.

Усі вище перераховані об'єкти дослідження інтродукованні на ділянці «Формовий сад» НБС, наразі добре себе почувають, наводимо їх походження та результати нашого дослідження.

Elaeagnus multiflora L. – інтродукована в першій половині ХХ ст., інтерес до неї як до плодової рослини з'явився у 80-х роках минулого століття. Вивченням цієї культури займаються в Донецькому і Львівському ботанічних садах та в НБС імені М.М. Гришка. Вміст антоціанів у пагонах – 97,14 мг/100 г сухої речовини, у листках – 60,71 мг/100 г сухої речовини.

Lonicera caerulea L. – кущова рослина; вид роду жимолость родини жимолостеві. Поширена в межах помірної зони всієї Північної півкулі. Ростає в лісах, на прирічкових луках, в чагарниках. Вміст антоціанів у пагонах – 105,35 мг/100 г сухої речовини, у листка – 42,40 мг/100 г сухої речовини.

Ribesuva-crispa 'Наматекії' – рід порічки (*Ribes*) родина (*Grossulariaceae*). Агрис у дикому вигляді росте в деяких країнах Європи, Азії, а також Північної Америки. Велика кількість культурних сортів агрису отримані від родичів європейського, далекосхідного і деяких видів американського агрису. Наші культурні сорти виведені в основному з агрису звичайного, який росте в Європі. Вони відрізняються від сортів, отриманих від американських видів, розміром, красивим зовнішнім виглядом ягід і добрим смаком. Вміст антоціанів у пагонах – 75,79 мг/100 г сухої речовини, у листках – 69,87 мг/100 г сухої речовини.

Malus baccata 'Pendula' – гібрид від схрещування сорту яблуні 'Elise Rathke' та виду *M. baccata* у 1971 році співробітниками відділу акліматизації плодів рослин Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України. Враховуючи високий вміст антоціанів гібрид добре переносить загазованість території, тобто придатний для озеленення промислових територій. Вміст антоціанів у пагонах – 195,6 мг/100 г сухої речовини, у листках – 146,67 мг/100 г сухої речовини.

Raemonia suffruticosa Andr. – поширена в країнах Східної Азії. Має великі яскраві квіти. Вперше описана в західній біологічній літературі 1804р. Генрі Ендрюсом. До Європи ця рослина потрапила тільки у 1786 році. Вміст антоціанів у пагонах – 121,35 мг/100 г сухої речовини, у листках – 407,27 мг/100 г сухої речовини.

Підводячи підсумки хочеться виокремити той факт, що візуальні спостереження за зимо- та посухостійкістю були підтверджені лабораторними, тобто вміст вторинних метаболітів, а саме антоціанів, у об'єктів дослідження накопичувався саме під час або довготривалої посухи, або різкого пониження температури узимку. Це свідчить про те, що антоціани належать до стресових метаболітів, біосинтез яких активізується під час дії на рослинний організм несприятливих факторів навколишнього середовища, вони можуть слугувати біохімічними маркерами рівня адаптованості цінних інтродуцентів до стресових умов навколишнього середовища.

Список використаних джерел

1. Левон В. Ф., Гончаровська І. В. Фенольные соединения в плодах кребов, сорта яблони Выдубецкая плакучая и гибридов с ее участием Международная научная конференция «Перспективы лекарственного растениеводства» Посвящается 100-летию со дня рождения профессора Алексея Ивановича Шретера, Москва, Россия, 2018. С. 396–401
2. Левон В. Ф., Гончаровська І. В. Вміст антоціанів та халконів у пагонах кребів та гібридів яблуні Видубицька плакуча *Agrobiodiversity for Improving Nutrition, Health and Life Quality*. № 1, (2017). P. 292–297.
3. Масленников П.В. Экологические аспекты накопления антоциановых пигментов в растениях. Автореф. дис. на соискание науч. степени канд. биологических наук: спец. 03.00.16 "Экология". Калининград, 2003. 25 с.

УДК 712:582.82

ВПЛИВ ГРУНТОВИХ УМОВ НА ЖИТТЄВІСТЬ ЛІАН РОДУ *PARTHENOCISSUS* PLANCH. В УМОВАХ ЛЬВОВА

Н. Д. Гоцій, викладач кафедри екологічної безпеки

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
м. Львів

Грунтовий покрив урбанізованих екосистем є вагомим чинником формування фітомаси міських насаджень та безпосередньо впливає на ріст і розвиток декоративних видів (Я.В. Генік, 1994; П.С. Гнатів, 2003; В.П. Кучерявий, 2020).

Дослідження едафотопів територій розповсюдження *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch, *Parthenocissus quinquefolia* 'Engelmanii' та *Parthenocissus tricuspidata* 'Veichii' у різних еколого-фітоценотичних поясах м. Львова показали, що за характером генезису та особливостями будови їх можна умовно згрупувати у три категорії:

1) штучно сформовані (парк ім. І. Франка (вздовж вул. Листопадового Чину) та музей А. Шептицького на вул. Драгоманова);

2) значно змінені (вул. Кільцева, 10; вул. Антоновича, 37 та 22; вул. Єфремова, 86 та вул. Драгоманова, 46);

3) незначно змінені морфологічно зональні ґрунти (етнографічний парк „Музей архітектури і побуту ім. К. Шептицького”, дендрарій НЛТУ України на вул. О. Кобилянської, парк Цитадель на вул. Грабовського та об’єкт на вул. Зелений).

Загалом ґрунти місць зростання ліан роду *Parthenocissus* Planch. характеризується досить значною варіабельністю фізико-механічних властивостей.

Зразки ґрунту досліджували за загальноприйнятими методиками (О.В. Рибалова, 2013). Щільність ґрунту (об’ємна маса, d_v) – маса одиниці об’єму абсолютно сухого ґрунту, взятого у природному заляганні. Щільність твердої фази ґрунту (питома вага ґрунту, d) – це відношення ваги твердої фази

грунту в сухому стані до ваги рівного об'єму води при температурі 4°C. Зміни цих показників у насадженнях міста, насамперед, зумовлені безпосереднім впливом антропогенного навантаження. Щільність верхнього шару ґрунту в місцях зростання рослин становить 0,92-1,30 г·см⁻³ (*P. quinquefolia* – 1,16–1,26 г·см⁻³, *P. q.* “Engelmanii” – 0,92–1,27 г·см⁻³ та *P. tricuspidata* 'Veichii' – 1,17–1,30 г·см⁻³).

Тип верхнього горизонту ґрунту в місцях місцезростання ліан роду *Parthenocissus* L. за щільністю в штучно сформованих едафотобах є пухким (0,92-0,98 г·см⁻³), в значно антропогенно змінених едафотобах – сильно ущільненим (1,25-1,30 г·см⁻³), а в незначно антропогенно змінених близьких до природних зональних ґрунтів – середньо ущільненим (1,16–1,19 г·см⁻³).

У досліджуваних едафотобах щільність штучно сформованого ґрунту на 18,37–29,35 % є нижчою, порівняно зі щільністю едафотопу в незначно змінених ґрунтах та на 27,55–41,30 % нижчою, ніж в значно змінених ґрунтах. Аналогічна тенденція характерна і для показника щільності твердої фази ґрунту – в штучно сформованих едафотобах він змінюється в межах від 2,18–2,26 г·см⁻³, в значно антропогенно змінених ґрунтах – 2,36–2,40 г·см⁻³, а в незначно антропогенно змінених близьких до природних зональних ґрунтах – 2,44–2,54 г·см⁻³.

Антропогенна діяльність впливає також і на зміну показника польової вологості та шпаруватості верхнього шару ґрунту. Загалом польова вологість едафотопу в значно змінених ґрунтах є найнижчою та знаходиться в межах 10,08–11,70 %, в незначно змінених близьких ґрунтах – 12,16–13,10 % та в штучно сформованому ґрунтовому покриві – 15,74–16,32 %). Перевищення між мінімальним та максимальним значеннями польової вологості верхнього шару ґрунту в місцях росту дикого винограду складає 61,91 %.

Шпаруватість верхніх горизонтів ґрунту, як важливий чинник продуктивності рослин роду *Parthenocissus* Planch., в антропогенно штучно сформованих едафотобах (56,64–57,80 %) на 10,07–15,12 % перевищує цей показник в незначно антропогенно змінених ґрунтах (50,21–51,46 %) та на 13,71–19,52 % в значно антропогенно змінених ґрунтах (48,36–49,81 %).

Слід зазначити, що чітких тенденцій зміни фізико-механічних показників властивостей верхнього шару ґрунту в місцях зростання видів роду *Parthenocissus* Planch. залежно від еколого-фітоценотичних поясів міста Львова не простежується. Натомість фізико-механічні властивості едафотопу безпосередньо залежать від антропогенного чинника – змінності структури та будови ґрунтового покриву чи його штучного формування – зменшення густини і густини твердої фази та збільшення польової вологості і шпаруватості ґрунту: парк ім. І. Франка парк та музей А. Шептицького → парки Шевченківський гай, дендрарій НЛТУ України і парк Цитадель та вул. Зелена → вул. Кільцева, 10; вул. Антоновича, 37 і 22; вул. Єфремова, 86 та вул. Драгоманова, 46.

Антропогенний вплив на ґрунтовий покрив місць зростання видів роду *Parthenocissus* Planch. призводить також до значної зміни агрохімічних

властивостей едафотопу. Так, проведення заходів із штучного створення і формування едафотопу, зокрема нанесення родючого шару ґрунту в парку ім. І. Франка та формування корененаселеного шару із родючих ґрунтів на території музею А. Шептицького, призводить до значного підвищення процентного вмісту гумусу у верхньому шарі ґрунту (5,42 % в парку ім. І. Франка та 6,28 % на території музею А. Шептицького).

Збільшення вмісту гумусу та поживних речовин у місцях зростання видів роду *Parthenocissus* L. відбувається таким чином: значно антропогенно змінений едафотоп → незначно антропогенно змінений близький до природних едафотоп → антропогенно штучно сформований ґрунтовий покрив.

Верхні горизонти ґрунту місць зростання видів роду *Parthenocissus* Planch. характеризуються слабо кислою, слабо лужною та лужною реакцією ґрунтового середовища (рН = 6,45–7,54 одиниці).

Підвищення лужності ґрунтового середовища безпосередньо залежить від ступеня антропогенного впливу на ґрунтовий покрив та змінюється від слабо кислої в антропогенно штучно сформованому едафотопі (рН = 6,45–6,74 одиниці) до слабо лужної в незначно антропогенно змінених близьких до природних едафотопах (рН = 7,08–7,22 одиниці) та до практично лужної в значно антропогенно зміненому ґрунтовому покриві (рН = 7,42–7,75 одиниці).

Штучно сформований ґрунт у місцях росту ліан містить значно більше поживних речовин – азоту легкогідролізованого (290,3–309,2 мг/кг), фосфору рухомого (592,4–635,1 мг/кг) та калію обмінного (699,2–730,4 мг/кг), порівняно з незначно антропогенно зміненими едафотопами (азот – 235,6–251,8 мг/кг; фосфор – 471,4–514,2 мг/кг; калій – 621,1–645,6 мг/кг) та значно антропогенно зміненим ґрунтом (азот – 209,5–217,6 мг/кг; фосфор – 388,2–412,6 мг/кг; калій – 577,3–607,1 мг/кг).

Таким чином, проведені дослідження едафотопів територій місцезростання *P. quinquefolia*, *P. quinquefolia* “Engelmanii” та *P. tricuspilata* “Veichii” у різних еколого-фітоценотичних поясах міста Львова показали безпосередню залежність властивостей ґрунтового покриву від ступеня антропогенного впливу. Загалом, штучно сформований ґрунтовий покрив у місцях зростання видів роду *Parthenocissus* Planch. характеризується кращими показниками фізико-хімічних властивостей едафотопу та більш сприятливими умовами росту рослин, порівняно з антропогенно незначно та значно зміненими верхніми горизонтами ґрунтового покриву.

УДК 581.5: 582.594.2

**ПОПУЛЯЦІЇ *EPRACTIS HELLEBORINE* (L.) CRANTZ У м. КИЄВІ
В УМОВАХ УРБАНІЗАЦІЇ**

Л. М. Губарь, С. М. Конякін

Державна установа «Інститут еволюційної екології НАН України»

Україна, 03143, м. Київ, вул. акад. Лебедева, 37

e-mail:ogubar@gmail.com; ser681@ukr.net

В Україні триває значна трансформація рослинного покриву внаслідок нераціонального використання природних ресурсів, антропогенного навантаження, тому розвиток фітосозологічних аспектів флористичних досліджень є надзвичайно актуальним. Одним із первинних етапів охорони і збереження флористичного різноманіття, у т.ч. раритетних видів рослин, є їхня інвентаризація та встановлення сучасного стану і ступеню загроз популяцій рідкісних видів.

Інтенсифікація усіх виробних процесів в урбосередовищі під впливом антропогенного навантаження призводить до значного рівня фрагментації, руйнування природних екосистем, деградації біоти. В урбанізованих територіях часто селяться нові види переважно чужорідні, проте трапляються рідкісні і зникаючі. До таких видів відноситься і *Epipactis helleborine* (L.) Crantz – трав'янистий полікарпик, який зростає у хвойних, мішаних та широколистяних лісах, зрідка узлісся, часто у вторинних угрупованнях. Вид занесений до Червоної книги України [1] та добре витримує помірний вплив антропогенних навантажень [2-3].

Нами були виявлені нові локалітети популяцій *E.helleborine* в антропогенно порушених, невластивих типах біотопів [4]. Дослідження структури популяцій *E. helleborine* проводилися протягом червня-серпня 2020 року в м. Києві та території Національного комплексу «Експоцентр України» [4]. Рекреаційний масив представляє закинуту садово-паркову зону, зі штучно насадженими культурними видами рослин (*Tilia cordata* Mill., *Betula pendula* L., *Populus tremula* L., *Populus nigra* L., *Populus nigra* var. *Pyramidalis* Spach., *Prunus avium* (L.) L., *Juglans mandshurica* Max, *Pyrus communis* L. та інші), які з часом вийшли за межі своїх насаджень та призвичаїлись до нових умов зростання. Серед них багато інвазійних чужорідних видів рослин. Дослідження проводилися з використанням маршрутного, флористичного та геоботанічного методів. Таксономічні назви подано відповідно до критико-таксономічного зведення Мосякіна С. Л. та Федорончука М. М. [5]. Польові описи ділянок рослинності, які включають рідкісні види були здійснені за загальноновизнаним методикам. Вивчені осередки були закладені в межах локального поширення виду. Ділянки мають різний розмір через фрагментований контур рослинного покриву та природного поширення виду. Усього досліджувалося п'ять пробних ділянок з *E. helleborine*. Описи охоплюють усі ценотично різні варіанти *E. helleborine* на площі близько 7214,5 м², або 0,7 га. Для оцінки стану популяцій *E. helleborine* визначені такі параметри, як: площа популяції, чисельність та щільність особин, онтогенетичний стан. Обсяг вибірки для кожної локальної популяції становив 30 рамет у генеративному стані. При вивченні онтогенетичної структури враховували особини шести основних стадій онтогенезу: неповнолітній (j), незрілий (im), віргінільний (vv), генеративний (g₁, g₂) та сенільний (s) [2]. Окремо генеративні особини досліджувалися за якісними та кількісними параметрами, а саме: висота рослини (см), кількість жилок та листків (шт.), довжина та ширина листка (см), довжина суцвіття (см), кількість квітів (шт.) та для деяких популяцій обраховувались кількість плодів (шт.).

У результаті досліджень локальних популяцій в 2020 р. було виявлено 2276 особин *E. helleborine*. З них проростки (j) складають 143 особини (6,3 % від загальної кількості особин), іматурні (im) – 286 (12,5 %), віргінільні (vv) – 293 (12,9 %), генеративні (g₁) – 1032 (45,3 %), генеративні (g₂) – 521 (22,9 %) та сенільні (s) – одну (0,1 %). З п'яти вивчених популяцій – три повночленні (Ер₁, Ер₄ та Ер₅) та мають всі стадії онтогенезу. Дві неповно членні популяції (Ер₂ та Ер₃) представлені незначною кількістю особин незважаючи на те, що усі популяції просторово розміщені поруч та з подібним впливом антропогенних чинників.

Виявлені екологічні загрози популяціям *E. helleborine*, а саме: значне рекреаційне навантаження, засмічення твердими побутовими відходами, а також пригнічення інвазійним видом *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch. та аборигенними бур'янами *Galium odoratum* L., *Aegopodium podagraria* L., які активно поширюються серед лісових та паркових біотопів, утворюючи значне затінення. У рослинному покриві популяцій Ер₂ та Ер₃ дані види складають до 15 %.

Досліджений вид нині знаходиться у відносно екобезпечному стані. Про це свідчить достатня чисельність, наявність шести основних вікових груп, правосторонній базовий віковий спектр, нормальний повночленний тип популяцій. Таким чином, *E. helleborine* в Києві виявляє значний ступінь антропотолерантності. Для прогнозування подальших змін стану та ступеню загроз популяціям треба організувати їхній багаторічний екомоніторинг.

Виявлені нові місцезростання доповнюють інформацію щодо поширення раритетного виду *E. helleborine* в Україні. Слід відзначити, що адаптивна стратегія *E. helleborine* вказує на значні пристосувальні можливості виду до умов зростання в садово-паркових насадженнях в урбанізованих територіях.

Список використаних джерел

1. Червона книга України. Рослинний світ / за ред. Я. П. Дідуха. Київ: Глобалконсалтинг, 2009. 900 с.
2. Парнікоза І.Ю., Шевченко М.С. Про поширення та екологічні характеристики популяцій *Epipactis helleborine* (L.) Crantz. в м. Києві // Молодь та поступ біології: ПМіжнар. наук. конф., 21-24 бер. 2006 р.: тези допов. 2006. С. 115–116.
3. Parnikoza I.Y., Shevchenko M.S. Current state of *Epipactis helleborine* (L.) Crantz. and *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soopopulations in Kyiv and its vicinities, Ukraine // Вестник Тверского государственного университета. 2007. Т. 36, №. 8. С. 59–62.
4. Конякін С.М., Губарь Л.М. Знахідки рослин, занесених до Червоної книги України, в областях Лісостепової зони. В книзі: Знахідки видів рослин, тварин та грибів, що знаходяться під охороною, в Україні. (Серія: «Conservation Biology in Ukraine». Вип. 19.). Вінниця : ТВОРИ, 2020. С. 246–247.
5. Mosyakin S., Fedoronchuk M. «Vascular plants of Ukraine: a nomenclatural checklist». Kiev, 1999. 345 p.

6. Стратегія популяцій рослин у природних і антропогеннозмінених екосистемах Карпат / За ред. М. Голубця, Й. Царика. Львів: Євросвіт, 2001. 160 с.

УДК 577.12+581.57

ОСОБЛИВОСТІ АКУМУЛЯЦІЇ КАДМІЮ ТА ФЕРУМУ В АСИМІЛЯЦІЙНИХ ОРГАНАХ ГІБРИДІВ ТОПОЛЬ

О. В. Данильчук, кандидат біологічних наук, **В. М. Гришко**, кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник,

Криворізький ботанічний сад НАН України
вул. Маршака, 50, м. Кривий Ріг, 50089, Україна

Н. Ф. Павлюкова, доцент, кандидат біологічних наук
Дніпровський державний аграрно-економічний університет
м.Дніпро, 49000, вул. Сергія Єфремова, 25

Промислові забруднювачі, серед яких важливе місце посідають важкі метали – новий антропогенний екологічний чинник, що не приймав участь у філогенічному становленні відповідної адаптації у рослин. Визначення особливостей аутоекотології рослин під впливом важких металів неможливе без з'ясування специфіки поглинання та їх перерозподілу в органах рослин в умовах урболандшафтів. В останні роки в озелененні територій різного призначення спостерігається певний інтерес до підбору високодекоративних гібридів і форм. Найбільша увага в умовах індустріально розвинутих центрів приділяється рослинам, які мають високу стійкість до дії різних поллютантів та зберігають декоративність. Саме тому були проведені дослідження щодо з'ясування особливостей акумуляції деяких важких металів у ще мало поширених гібридів тополь в системі «грунт-рослина». Об'єктами досліджень були 7 гібридів тополі (Тополя х градівська, Т. х сакрау 45/51, Т. х келібердинська, Т. х робуста 16, Т. х тронко та Т. х львівська), дворічні саджанці яких були отримані з Лубенської філії НДІ лісового господарства та агроеліорації ім. Г.М.Висоцького і висаджені по 10 екземплярів кожного на промислових майданчиках Північного гірничо-збагачувального комбінату (ПівнГЗК, м. Кривий Ріг) – зона сильного рівня забруднення, і Центрального гірничо-збагачувального комбінату (ЦГЗК, м. Кривий Ріг) – зона слабого рівня забруднення. Визначення вмісту феруму і кадмію проводили після мокрого кислотного озолення проб листків на атомно-абсорбційному спектрофотометрі С115 (Україна) за загальноприйнятими методиками.

Отримані данні свідчать, що більш інтенсивно акумуляція феруму відбувалась в листках Т. х градівської, Т. х сакрау 45/51 та Т. х львівської, рівень накопичення якого у вищезазначених гібридів на промайданчику ЦГЗК перевищував показники для умовного контролю до 20 разів. За сильного рівня забруднення (ПівнГЗК) спостерігались аналогічні тенденції. Сполуки заліза найсуттєвіше акумулювались в органах асиміляції Т. х градівської (значення показника внутрішньотканинного забруднення листка – 22,0). Водночас в листках вищезазначених гібридів в умовах різного рівня забруднення феруму

містилось в 2,8–10 разів більше, ніж у Т. х сакрау 79, Т. х келібердинської, Т. х робуста 16 та Т. х тронко.

Високі рівні транслокації кадмію, який належить до високотоксичних елементів, за умов сильного забруднення характерні для Т. х градиської (показник внутрішньотканинного забруднення листка становить 26,0) та Т. х львівської (25,1). Проте найвищий показник забруднення кадмієм має Т. х сакрау 45/51 (30,7). Отримані дані співпадають зі значеннями абсолютного вмісту елементу. Так, в їх органах асиміляції за умов слабого забруднення кадмію акумулювалось в 1,8-19,6, а при сильному – в 2,8–10,2 рази більше, ніж у Т. х келібердинської, Т. х робусти 16 та Т. х тронко. Найменше накопичувала кадмій Т. х сакрау 79. При обговоренні отриманих результатів також необхідно враховувати специфіку транспорту іонів певних елементів. Так, іони кадмію можуть потрапляти в клітини рослин конкурентно «змагаючись» з цинком за активні сайти переносу останнього білками-транспортерами. Також важливу роль у мобілізації іонів важких металів для надходження в кореня рослин з ґрунту має як спроможність кореневих виділень хелатувати/збільшувати рухомість іонів у прикореневій зоні, так і ефективність функціонування ґрунтового бар'єру для кадмію і нікелю в технозомах.

УДК 582.734.4:58.056:635.92.05

ЗИМОСТІЙКІСТЬ ЧАЙНО-ГІБРИДНИХ ТРОЯНД У ВУЛИЧНИХ НАСАДЖЕННЯХ

І. Л. Дениско, кандидат біологічних наук, **О. А. Балабак**, доктор сільськогосподарських наук

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

Завдяки вишуканості форми квітки та винятковому різноманіттю забарвлення чайно-гібридні троянди не втрачають популярності протягом десятиліть. Разом з тим, факторами, що обмежують інтродукцію цих троянд на теренах Правобережного Лісостепу України, є негативний вплив низьких температур, а також різкі перепади температури протягом зимового періоду, особливо відчутні на територіях міської забудови.

Метою даного дослідження було визначити ступінь зимостійкості чайно-гібридних троянд у вуличних насадженнях, а також ефективність заходів, спрямованих на збереження цих троянд у зимовий період.

Дослідження зимостійкості проводили протягом 2017–2020 рр., оцінюючи візуально стан надземних частин рослин. Ступінь ушкодження рослин визначали за десятибальною шкалою, розробленою на основі методики, запропонованої П. І. Лапіним і С. В. Сидневою (1973), модифікованої нами для садових троянд (Дениско, 2016).

Як об'єкт дослідження було використано чайно-гібридні троянди інтродукованих сортів: 'Boeing' (TerraNigra, до 2007), 'Chopin' (Ellick, 1968) 'Corvette' (Kordes, 1997), 'Impératrice Farah' (Delbard, 1992), 'Kerio' (Lex+),

‘Pink Intuition’ (Delbard, 2003), ‘Super Green’ (Ghione, 1997) у прибудинкових насадженнях 2014–2015 рр. вздовж вулиці Європейської міста Умані. Вулиця розташована у центральній частині міста з багатоповерховою житловою та адміністративною забудовою.

Протягом усього періоду досліджень обмерзання, яке не перевищувало 50 % довжини пагонів, спостерігали тільки у троянд сорту ‘Pink Intuition’ (оцінка зимостійкості – 7,3 бала). Рослини сортів ‘Boeing’ і ‘Super Green’ вимерзали цілком (2,8 і 2,6 бала відповідно). Пагони троянд решти сортів без накриття й за відсутності снігового покриву обмерзали протягом зимового періоду до кореневої шийки, тобто життєздатною залишалася частина рослини, занурена у ґрунт на глибину 3–5 см (2,9–3,6 бала).

В той же час огортання нижньої частини осевих пагонів сухим субстратом – ґрунтом або тирсою деревних рослин створювало сприятливі умови для перезимівлі троянд: при цьому пагони обмерзали до рівня накриття (оцінка зимостійкості становила 4,2–7,7 бала). Обмерзання верхньої частини пагонів не перешкоджало подальшому розвитку чайно-гібридних троянд, оскільки під час весняної обрізки з метою формування кущів пошкоджені пагони видаляли, залишаючи 3–4 найсильніших пагони, обрізані на зовнішню бруньку на довжину 10–15 см.

Використання для накриття опалого листя було менш ефективним, оскільки цей матеріал протягом зимового періоду накопичував вологу, являючи сприятливе середовище для бактерій і грибів, що призводило до випрівання пагонів троянд. Вказане явище завдало найбільш відчутної шкоди протягом зими 2019–2020 рр., коли за даними метеостанції «Умань» середньомісячні температури перевищували показники багаторічних спостережень на 4,6–6,4 °С.

Таким чином, чайно-гібридні троянди шести з семи досліджених сортів у вуличних насадженнях за кліматичних умов міста Умані виявили незадовільну зимостійкість. Для запобігання вимерзанню троянд цієї садової групи зимовий період обов’язковим є застосування накриття сухим субстратом (ґрунтом або тирсою листяних дерев), що забезпечує їх відновлення після перезимівлі.

УДК 633.854.53:635.92

ВПЛИВ ВИКИДІВ АВТОТРАНСПОРТУ НА МОРФО-ФІЗІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ *ACER NEGUNDO* L. В ПРИДОРОЖНІХ НАСАДЖЕННЯХ

О. П. Джиган, к.б.н., старший викладач

Дніпровський державний аграрно-економічний університет, Дніпро, вул.

С.Єфремова, 25, 49600, Україна

E-mail: elenapriymak@ua.fm

Створення системи штучних насаджень на територіях населених міст дозволило не лише поліпшити умови життєдіяльності людей, але й максимально оптимізувати параметри середовища. Зростаюча насиченість шляхів пересувними джерелами забруднення призводить до появи значних

площ з невластивим для природних систем вмістом важких металів, які є інгредієнтами емісій. Розв'язання питань щодо утворення таких аномальних геохімічних зон на території мегаполісів полягає в екологізації автотранспорту та підборі відповідного видового складу зелених насаджень, особливо на забруднених територіях. Створення високоестетичних зелених зон та оптимізація урбанізованих територій сучасних міст полягають в створенні насаджень з включенням швидкорослих, декоративних та стійких до дії поллютантів порід. Останні десятиліття широко в міському озелененні використовується клен ясенелистий (*Acer negundo* L.) завдяки декоративній формі крони, формі та забарвленню листків, що змінюється за сезонами. Автотранспортні емісії негативно діють на вищезгадану деревну породу в складі примагістральних насаджень. Проте питання використання цього виду для створення оптимально функціонуючих насаджень на забруднених викидами транспорту територіях міст південного Сходу України майже не досліджувалося. Мета даного дослідження – проаналізувати вплив автотранспортних викидів на морфологічні та фізіологічні показники однорічних пагонів рослин *Acer negundo* L.

Об'єктом дослідження були рослини *Acer negundo* L. віком 28–30 років, що зростали на трьох дослідних ділянках, розташованих на різній відстані від автошляху в м. Павлоград. Ділянка 1 розташована на відстані двадцяти п'яти метрів від полотна автотраси, ділянка 2 – сорока метрів, ділянка 3 – ста тридцяти метрів. Контрольні рослини зростали на ділянці, яка розташована на відстані 1500 метрів від автомобільної магістралі, інші джерела забруднення знаходилися на відстані понад 10 км. Автотранспортне навантаження шляху становило 8473 автомобілів на добу. Ділянки розміщені за допомогою рендомізованого методу, агрохімічний фон в їх межах вирівняний. Для досліджень використовували 10 модельних дерев, зразки відбирали з модельних гілок орієнтованих на південний схід. Приріст пагонів і площу листової пластинки визначали за Молчановим. Зразки листків середньої формації на однорічному пагоні відбирали з південно-східної частини крони в суху ясну погоду по 15 штук від десяти дерев одночасно з кожної ділянки. Вміст хлорофілу *a* і *b* вимірювали за класичним спектрофотометричним методом. Морфологічні дослідження виконувалися в трикратній, біохімічні в п'ятикратній повторності. Статистичну обробку даних здійснювали за допомогою однофакторного дисперсійного аналізу (ANOVA) і застосовували критерій достовірної різниці групових середніх Тьюкі.

За умови дії викидів автотранспорту ріст пагонів достовірно знижувався на ділянках, розташованих в двадцятип'ятиметровій зоні від шляху. Так, на ділянці 1 значення річного приросту пагонів становило 67,4 %. У рослин з ділянки 2 цей показник – 78,4 % до контролю. На ділянці 3 показник був на рівні контрольних значень. Товщина однорічних пагонів у досліджуваних рослин достовірно не різнилася від контрольних.

Одним з найінформативніших показників стану рослин є показники асиміляційної поверхні. Кількість листків на річному прирості за дії поллютантів по відношенню до контролю зменшувалося лише на ділянці 1 і становило 80,4

%. Слід зазначити, що інгредієнти автотранспортних викидів на площу асиміляційної поверхні суттєвого не впливали. Достовірне зниження значень цього параметру спостерігалось у рослин, які зростали на відстані двадцяти п'яти (ділянка 1) та сорока метрів від автошляху (ділянка 2) – 74,3 та 81,7 % відносно контролю відповідно. На ділянка 3 різниця в значеннях даного показника недостовірна.

В якості показника фізіологічного стану рослин в техногенно трансформованому середовищі використовується стан фотосинтетичного апарату, одним з головних компонентів якого є пігментна система. Аналіз впливу автотранспортного забруднення на вміст хлорофілу *a* в листках *Acer negundo* L. показав достовірне зниження цього показника за виключенням значень параметру на ділянці 3. Кількість хлорофілу *a* на ділянці 1 складала 61,8 %, а на ділянці 2 – 74,3 % ніж у відносно чистій зоні. За умов дії викидів автотранспорту відбувалася зміна концентрації хлорофілу *b*. Достовірне зниження вмісту цього пігменту спостерігалось на всіх ділянках та становило 67,5, 74,1 та 82,9 % відповідно відносно контролю. За умов дії викидів автотранспорту кількість хлорофілу *a* та *b* в листках досліджуваного виду в сорокаметровій зоні від шляху зменшується. Сума хлорофілів *a+b* була меншою за таку в контролі в листках рослин всіх дослідних ділянок. Найменший вміст пігментів в рослинах з ділянки 1 – 62,7 %. Близькі зміни даного показника в листках на ділянках 2 та 3 – 73,9 та 79,2 % стосовно значень в умовно чистій зоні.

Таким чином, забруднення довкілля викидами автотранспорту призводить до найсильнішого пригнічення росту річного пагону та його структурних елементів в сорокаметровій зоні від полотна автошляху. Тому рослини *Acer negundo* L. можуть бути рекомендовані для створення зелених насаджень на відстані понад 40 м від полотна автошляху.

УДК 630.1+631.46

АДАПТАЦІЙНІ РЕАКЦІЇ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН ПІД ВПЛИВОМ ДІЇ ПРИДНІПРОВСЬКОЇ ТЕПЛОЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ

І. А. Іванько, канд. біол. наук, директор НДІ біології, **А. Ф. Кулік**, канд. біол. наук, ст. наук. співробітник

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

Стрес, або загальний адаптаційний синдром можна розглядати як необхідну ланку неспецифічних реакцій рослинного організму. До неспецифічних належать реакції, які виникають у відповідь на різноманітні подразнення та мають спільні ознаки. Компонентами неспецифічної відповіді на стрес є, зокрема, зміни у білоксинтезувальній системі, фітогормональному балансі, активності ферментів тощо. Синхронна дія пероксидази, каталази та деяких інших ферментів, спрямованих на ферментативне розщеплення H_2O_2 ,

захищає клітинні компартменти від деструктивних змін (Allen, 1995, Косаківська, 2003).

Із метою підбору дикорослих деревних рослин проведені дослідження в умовно чистих лісових біогеоценозах (заплавні діброви Самарського лісу) та територіях, розташованих у заплаві р. Дніпро за 3000 м від Придніпровської ТЕС (м. Дніпро). Відомо, що саме ТЕС – джерело забруднення атмосферного повітря такими важкими металами як свинець і кадмій (Жданов та інш., 2008; Поворотня, 2016). Дослідження проводили на початку червня. Відбирали листя деревних рослин, які зустрічалися на обох пробних площах. Листки відбирали з 5–7 дерев одного вікового стану та формували усереднені зразки, в яких із використанням Specord UV VIS визначали вміст хлорофілу (Chl a та Chl b) (Wintermans, 1965), а також активність каталази (Goth, 1991) та пероксидаз (Вінниченко та інш. 2014).

З літературних джерел відомо, що забруднення навколишнього середовища ініціює генерацію пероксиду водню, який, у свою чергу, активує каталазу, що підвищує стійкість рослин до антропогенного забруднення (Пацура та інш., 2003). Активність цього ферменту можна використовувати як біохімічний маркер, що надав би змогу здійснювати відбір рослин для фітоіндикації екологічного стану промислових територій, які знаходяться, зокрема, у зоні впливу викидів ТЕС.

Залежно від умов зростання рослин функціонування антиоксидантних ферментів у листках деревних порід зазнало різноспрямованих змін. Активність бензидин-пероксидази у листках *Robinia pseudoacacia* в районі дії ТЕС істотно не відрізнялась від контрольного; у листках *Ulmus laevis*, *Acer platanoides* була на 22,0 % та 58,6 % більшою, в листках *Ulmus minor* і *Morus alba* на 21,0 % та 10,0 % вищою, а в листках *Ulmus pumila* – нижчою порівняно з аналогічними у контрольних рослин. Активність гваякол-пероксидази була на 13–14 % більшою тільки у листках *Ulmus pumila* і *Acer platanoides*. Стосовно каталази, то збільшення її активності у 1,5–2,3 рази спостерігали в листках *Ulmus laevis*, *Acer platanoides*, *Acer negundo*; зменшення активності каталази в 1,8 рази – у листках *Ulmus minor*.

Acer platanoides має високі показники активності каталази, як за фонового, так і за високого рівня забруднення, що, як показують дослідження, є характерною особливістю реакції цих видів на несприятливі умови.

Аналізуючи активність ферментів каталази та пероксидази, як основних ланок антиоксидантної системи, можна визначити загальні закономірності реакції рослин на оксидативний стрес факторів природного середовища та техногенного характеру, враховуючи особливості екологічної стійкості видів. Висока активність пероксидази, яка доповнюється більшою активністю каталази свідчить також про відносну стійкість цих видів, яка підтримується механізмами антиоксидантного захисту

До цих видів може бути віднесений *Acer platanoides*, *Ulmus laevis*, *Acer negundo*, які можуть розглядатися як фітоіндикатори. Низькі значення ферментативної активності свідчать про відсутність або незначний стресовий стан рослин за несприятливих екологічних і техногенних факторів, та,

відповідно, стійкість рослин. Відомо, що одним із найчутливіших до зміни екологічних умов у рослин є фотосинтез, зокрема, всі шляхи біосинтезу фотосинтезуючих пігментів (як хлорофілу *a*, так і хлорофілу *b*, функція якого є допоміжною та захисною). Одна з характеристик нормального протікання фотосинтетичних процесів у вищих рослин і їх стійкості до несприятливих факторів – відношення кількості хлорофілу *a* до хлорофілу *b*.

Цей показник на території впливу ТЕС значно збільшувався у *Robinia pseudoacacia*, *Ulmus laevis*, *Ulmus minor*; *Acer platanoides* порівняно з контролем (умовно чиста територія). Отримані результати узгоджуються з даними про різноспрямовані зміни співвідношення Chla/Chlb у рослин за впливу несприятливих факторів: толерантні види посилювали фотосинтетичну продуктивність і захист фотосистеми II, тоді як пристосовані до умов більшого зволоження рослини мали менший вміст хлорофілу і менше співвідношення Chla/Chlb.

Визначення маси листків деревних рослин, відібраних в умовно чистій території і за впливу викидів Придніпровської ТЕС показало, що у *Acer platanoides* маса листків майже в 1,5 раза більша у другому варіанті. У *Acer negundo* та *Ulmus minor*, *Ulmus laevis*, навпаки, маса листя більша в рослин з умовно чистої території. В інших рослин цей показник відрізнявся не суттєво. Тобто, вплив ТЕС на відстані 3000 м на даній ділянці для морфометричних показників незначний. Таким чином, за відсутності у вивчених нами видів рослин видимих пошкоджень активність ферменту або не змінюється або підвищується порівняно з контрольними рослинами. Встановлені закономірності зміни активності антиоксидантних ферментів свідчать про важливу роль цих ферментів у адаптації і стійкості та підтриманні гомеостазу рослинного організму за несприятливих умов.

УДК 582.32:54.06

АДАПТАЦІЯ МОХІВ ДО ВОДНОГО ДЕФІЦИТУ НА ДЕВАСТОВАНИХ ТЕРИТОРІЯХ ВИДОБУТКУ СІРКИ

Н. А. Кіт, м. н. с.

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

Мохоподібні, особливостями водного режиму яких є пойкилогідричність і високий вміст поверхневої води, на відміну від гомойогідричних рослин, відзначаються високою цитоплазматичною стійкістю як до тривалого водного стресу, так і висушування. Завдяки простоті будови мохи виробили ефективну систему регуляції вмісту води: унікальну поглинальну і водоутримуючу здатність та можливість до швидкої регідратації (Proctor, Tuba, 2002).

Метою роботи було дослідити вплив водного дефіциту на формування дернинок двох видів мохів з різними життєвими формами – *Bryum caespiticium* Hedw. та *Barbula unguicula* Hedw. на техногенно порушених субстратах

Язівського сірчаного родовища. *B. caespiticium* і *B. unguiculata* утворюють низькі дернинки з різною структурою і щільністю пагонів росту: *Bryum caespiticium* – щільну дернинку, а *Barbula unguiculata* – пухку дернинку.

Здатність мохоподібних підтримувати оптимальну вологість дернинок є видоспецифічною ознакою бріофітів, яка значною мірою визначається їхньою життєвою формою. У зв'язку з тим проведено дослідження впливу дефіциту вологи на морфометричні параметри двох видів мохів з відмінними формами росту: *Bryum caespiticium* та *Barbula unguiculata*. Вплив бріофітного покриву на вологість поверхневих шарів субстрату був найістотнішим улітку, за умов високої інсоляції та температури. Встановлено, що вологість мохових дернинок була найвищою на вершині та посередині північного схилу, для яких відзначено найвищі показники біомаси та загального проективного покриття бріофітів. Це свідчить про те, що мікроумови цих місцевиростань є оптимальнішими для росту і розвитку більшості видів мохоподібних. Встановлено, що на вершині відвалу вологість оголеного субстрату становила 8,0 % і була у 3,6 разів нижчою, порівняно з основою. Вологість мохових дернинок *B. caespiticium* і *B. unguiculata* залежала від експозиції південного чи північного схилу і була вищою на північному схилі відвалу. Вологість у пагонах *B. caespiticium* і в субстраті під мохом була більшою на вершині схилу у 2,6 і 1,9 рази відповідно, порівняно з оголеним субстратом. Для *B. unguiculata* вологість була меншою і перевищувала вологість оголеного субстрату в 1,9 та 1,4 рази відповідно. За літературними даними (Хоркавців, Лобачевська, 2011) мохи, які утворювали щільні дернини, містили значно більше води (50–60 %) у рослинах та субстраті під мохом, ніж пухкі дернинки чи пухкі килимки мохів (35–45 %). Вологість субстрату під дернинками обох видів була вищою, ніж оголеного субстрату, незалежно від експозиції та положення на схилі відвалу.

Збереження вологи у моховому покриві залежить від кількості води в капілярах між пагонами у дернинці, яка характеризується певною структурою та щільністю. Щільність дернинок мохів є вагомим індикатором їхнього життєвого стану і визначається головним чином видовою специфічністю мохів, едафічним фоном, екологічними умовами виростання – рівнем освітленості, температури і вологості (Гончарова, 2005). Для обох видів незалежно від експозиції на схилі відвалу встановлено збільшення кількості пагонів на одиницю площі на вершині, порівняно з основою. Для *B. unguiculata* цей показник був в 1,6 разів вищим, ніж для *B. caespiticium* в усіх місцевиростаннях. Це пов'язане, очевидно, з тим, що пагони *B. unguiculata* порівняно дрібніші, що сприяє їхньому швидкому зневодненню, яке може зменшуватись завдяки формуванню щільніших дернинок. Збільшення щільності дернинок *B. caespiticium* та *B. unguiculata* внаслідок зростання кількості пагонів на одиницю площі призводить до підвищення вологості рослин в умовах водного дефіциту на вершині південного схилу відвалу.

Із зниженням ступеня зволоженості субстрату від основи до вершини відвалу густина пагонів зростала при одночасному зменшенні індивідуальних параметрів стебел та листків. Встановлено, що *B. unguiculata* і *B. caespiticium* з вершини і основи відвалу сірчаного видобутку відрізнялися розмірами листків,

висотою гаметофорів і їхнім облистненням. Розміри пагонів у *B. caespiticium* були меншими на вершині схилу, порівняно з основою в 1,4 разів, у *B. unguiculata* – 1,3 рази. Отримані результати узгоджуються з даними І.А. Гончарової (Гончарова, 2005) на дернинках сфагнових мохів, стійкість та стабільне функціонування яких визначається густотою пагонів, їх довжиною та розмірами листків.

Показники облистненості пагонів змінювалися залежно від експозиції і місцезнаходження моху на схилі відвалу. Значні відмінності кількості листків на пагоні виявлено в дернинках з вершини відвалу: для *B. unguiculata* ці показники були в 1,4 рази, а для *B. caespiticium* – в 1,3 рази більшими, порівняно з основою. Такі зміни, мабуть, пов'язані з несприятливими кліматичними умовами на вершині і сприяють утриманню вологи всередині дернинки, зокрема в умовах дефіциту вологи.

Установлено відмінності розмірів листків *B. unguiculata* та *B. caespiticium* залежно від місцевиростання на схилі відвалу. Спостерігалась тенденція до зменшення розмірів листкової пластинки, зокрема до її звуження, особливо у *B. unguiculata*, на вершині схилу, порівняно з основою. Очевидно, в несприятливих мікрокліматичних умовах на вершині схилу у *B. unguiculata* та *B. caespiticium* проявляються ознаки ксероморфності: мохи формували невисокі щільні дернинки з меншими листками на пагонах, що забезпечувало зниження випаровування вологи. Однак за морфометричними показниками щільні дернинки *B. caespiticium* виявились стійкішими до дефіциту вологи, зокрема в екстремальних умовах вершини південного схилу відвалу.

Фенотипна мінливість (зменшення висоти пагонів, розмірів листкової пластинки, збільшення облистненості та щільності) дернин *B. caespiticium* і *B. unguiculata* на вершині відвалу сірчаного видобутку є проявом адаптації до водного дефіциту. Отже, структура дернинки мохів є важливою для збереження вологи і залежить від умов місцевиростання на відвалі.

УДК 581.5 : 581.526.426 : 631.811

АЛЬТЕРНАТИВНЕ ВИКОРИСТАННЯ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ СТІЙКОСТІ РОСЛИН В УМОВАХ УРБООКОСИСТЕМ

Л. І. Карпінець, к.б.н., інженер, **В. І. Баранов**, к.б.н., доцент

Львівський національний університет імені Івана Франка

вул. Грушевського 4, м. Львів, 79005, Україна

e-mail: lyudmyla.vo@gmail.com

Завдяки тому, що регулятори росту рослин (РРР) активують у рослинних організмах життєво важливі фізіолого-біохімічні процеси та позитивним чином впливають на стресостійкість до дії негативних чинників біотичного чи абіотичного походження, їх активно використовують у сільському та лісокультурному господарствах. Доведено, що РРР підвищують толерантність рослинних організмів до впливу важких металів, тому є досить актуальним розглядати їх використання для рослин, які висаджують в умовах

урбоекосистем. Урбанізація спричиняє деформацію структурно-функціональних властивостей природних екосистем, а також супроводжується швидкою концентрацією населення. Із збільшенням кількості населення є необхідність у використанні більшої кількості транспорту, що призводить до забруднення середовища, наприклад важкими металами. Це є одним із негативних чинників, який інгібує ріст рослин, а інколи призводить і до загибелі рослинних організмів.

Для реконструкції парків та насаджень рекреаційних територій, покращення екологічного стану та естетичного вигляду в умовах урбоекосистем можна рекомендувати ялицю бальзамічну (*Abies balsamea* (L.) MILL). Це вічнозелене хвойне дерево з конусоподібною кроною. Хвоя блискуча темно-зеленого забарвлення з білими смужками біля основи хвоїнки. Молоді шишки мають оригінальний темно-фіолетовий колір.

Метою нашої роботи було в лабораторних умовах проаналізувати дію регуляторів росту рослин на морфометричні параметри проростків ялиці бальзамічної, їх вплив на ріст та розвиток проростків в умовах стресу (на прикладі використання материнської (червоної перегорілої) породи, яка містить важкі метали, з відвалів вугільних шахт Центральної збагачувальної фабрики (с.Сілець Львівської області)). Активовану воду отримували шляхом перемішування дистильованої води впродовж 30 хвилин на магнітній мішалці.

Насіння ялиці збирали на лісовалах в провінції Квебек (Канада) і зберігали у холодильнику до початку досліджень.

Насінини хвойного дерева поміщали у чашки Петрі по 25 штук, потім додавали компоненти певних співвідношеннях – регулятор росту: дистильована вода (Стимпо – 0,1 мл/л, Регоплант – 0,1 мл/л, Лігногумат – 2,5 мл/л, Гумат К – 2,5 мл/л, Гіберелова кислота – 10 мг/л); Стимпо 0,1 мл/л + червона порода, Регоплант – 0,1 мл/л + червона порода, активована вода, активована вода + червона порода. Після 21 дня проростання насіння проводили вимірювання та визначення маси надземних і підземних частин проростків. Контролем слугували проростки рослин, вирощені на дистильованій воді.

За дії Стимпо та Регопланту спостерігали збільшення усіх морфометричних параметрів проростків ялиці, порівняно з контролем. Причому другий краще стимулював розвиток коренів та пагонів рослини.

Нами встановлено, що Лігногумат та Гумат К не активували у проростків ріст кореня, однак позитивно впливали на ріст пагона. Маса кореня ялиці бальзамічної була більшою відносно контролю, а маса пагона за дії цих речовин перевищувала масу пагонів в усіх інших досліджуваних зразках.

Червона перегоріла порода значно пригнічувала формування маси, ріст кореня та пагона у проростків рослин, водночас під час додавання до породи Стимпо та Регопланту морфометричні показники *Abies balsamea* збільшувались.

Щодо дії Гіберелової кислоти, яку використовували як класичний стимулятор, то спостерігали дещо інгібуючий ефект на ріст та розвиток надземних і підземних органів рослин, порівняно з контролем.

Ріст та розвиток проростків ялиці бальзамічної в активованій воді за окремими показниками (довжина та маса пагона) був кращий, ніж у контролі.

Отже, регулятори ростурослин позитивним чином впливали на онтогенез ялиці бальзамічної та підвищували її стійкість до дії негативних абіотичних чинників, що може слугувати базовим матеріалом для планування проведення насаджень цією рослиною в умовах урбоекосистем.

УДК 582.32.575.17

ВПЛИВ МОХОВОГО ПОКРИВУ НА РОЗВИТОК ҐРУНТОВОЇ МІКРОБІОТИ В УМОВАХ ТЕХНОГЕННО ЗМІНЕНОГО СЕРЕДОВИЩА

Н. Я. Кияк, к.б.н., с.н.с.

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

Кількісний і функціональний склад мікробоценозів є індикатором екологічних змін в антропогенно трансформованому середовищі. Відомо, що розвиток мохових угруповань на посттехногенних субстратах сприяє накопиченню органіки та біогенних елементів та позитивно впливає на розвиток ґрунтової мікробіоти (Кууак, Ваік, 2016; Ћосіć et al., 2020). Техногенний субстрат хвостосховища Стебницького гірничо-хімічного підприємства «Полімінерал» є відносно бідним на поживні елементи, характеризується високим ступенем зволоження та засолення, низьким окисно-відновним потенціалом, що в комплексі визначає його низьку потенційну родючість і придатність для життєдіяльності рослин (Кияк, Буньо, 2017). Мохоподібні є одними з піонерів заростання засолених субстратів хвостосховища, колонізуючи ділянки із дуже сильним і сильним ступенем засолення (Кууак, Кууак, 2019). Провідна роль на початковій стадії заростання найбільш засолених ділянок хвостосховища найчастіше належить мохам *Didymodon rigidulus* Hedw., *Funaria hygrometrica* Hedw., *Barbula unguiculata* Hedw. та *Ptychostomum pseudotriquetrum* var. *bimum* (Schreb.) Turner.

Мета роботи – дослідження впливу мохового покриву на мікробну біомасу та чисельність деяких фізіологічних груп мікроорганізмів у субстратах хвостосховища Стебницького ГХП “Полімінерал”.

Для дослідження впливу мохоподібних на ґрунтову мікробіоту, зразки субстрату відбирали під моховим покривом (3–5 см), де мохоподібні мають найбільший вплив. Контролем були проби ґрунту, відібрані на відстані 500 м від хвостосховища в околиці м. Стебник. Вміст біомаси мікроорганізмів визначали регідратаційним методом (Звягинцев, 1991). Сапрофіти виявляли на середовищі Лурія-Бертані, целюлозоруйнуючі бактерії – на середовищі Гетченсона із фільтрувальним папером, олігонітрофіли – на середовищі Ешбі, азотфіксатори – на середовищі Федорова (Теппер и др., 1987).

Найнижчі показники біомаси мікроорганізмів (3,19 мкг С/г субстрату) зафіксовано в оголеному субстраті хвостосховища з дуже високим ступенем засолення (сума аніонів – 117,62 мг-екв /100 г ґрунту), у той час як мікробна

біомаса у ґрунті з фонові території становила $26,59 \pm 2,1$ мкг С/г ґрунту. Під моховими дернинами кількість мікробної біомаси збільшувалася залежно від ступеня засолення субстрату та видових особливостей мохів. На ділянках із дуже сильним ступенем засолення під дернинами мохів *D. rigidulus* і *F. hygrometrica* показник мікробної біомаси підвищувався до $5,09$ – $6,10$ мкг С/г ґрунту. Вищі величини було зафіксовано під багаторічними дернинами моху *P. pseudotriquetrum* var. *bimum* ($11,27$ мкг С/г ґрунту) із значним шаром підстилки, які росли на березі хвостосховища із удвічі меншим ступенем засолення субстрату. Відмінності в показниках мікробної біомаси корелювали з результатами досліджень впливу засолення субстрату на фізіологічні групи мікроорганізмів. Встановлено, що найбільш багаточисельною є група мікроорганізмів, що використовують органічні форми нітрогену – сапрофіти. В оголеному субстраті їх ріст суттєво пригнічувався через несприятливі умови аерації, надлишок вологи та низький вміст рослинних решток, тому чисельність становила $1,9 \cdot 10^3$ КУО/г сухого ґрунту. Під дернинами *D. rigidulus* і *F. hygrometrica* їх чисельність зростала більше ніж у 10 разів ($2,3 \cdot 10^4$ КУО/г с. г. та $4,5 \cdot 10^4$ КУО/г с. г. відповідно). Найбільшу кількість сапрофітів визначено під дернинами *P. pseudotriquetrum* var. *bimum* ($8,8 \cdot 10^4$ КУО/г с. г.). Досліджено вплив мохових дернин на чисельність целюлозоруйнуючих бактерій, що є основними індикаторами родючості ґрунту. Оскільки розвиток цієї групи мікроорганізмів у значній мірі залежить від наявності рослинних решток, аерації субстрату й азотного живлення, тому в незадернованому субстраті їх не виявлено. Моховий покрив сприяв розвитку целюлозоруйнуючих бактерій. Наприклад, під дернинами *F. hygrometrica* їх кількість становила $24,5 \pm 2,2$ % обростання. Найбільшу кількість целюлозоруйнуючих бактерій визначено за меншого засолення субстрату під дернинами *P. pseudotriquetrum* var. *bimum* – $56,4 \pm 3,1$ % обростання. У дернинах цього виду є значний шар відмерлої рослинної маси, товщиною $2,0$ – $2,5$ см. Крім того, рослини *P. pseudotriquetrum* var. *bimum* утворюють густу ризоїдну повсть, яка, проникаючи у субстрат, підвищує його пористість і збагачує киснем. Олігонітрофільні мікроорганізми завершують мінералізацію органічних речовин і їх розвиток залежить від аерації, окисно-відновного потенціалу субстрату та наявності легкодоступних органічних речовин. Чисельність цих мікроорганізмів в незадернованому субстраті становила $2,2 \cdot 10^3$ КУО/г с. г., що майже у 70 разів менше, ніж у ґрунті з фонові території ($1,7 \cdot 10^5$ КУО/г с. г.). Під моховим покривом їх кількість була в діапазоні $3,1 \cdot 10^4$ – $6,4 \cdot 10^4$ КУО/г с. г. Відзначено збільшення чисельності цієї еколого-трофічної групи мікроорганізмів за градієнтом зменшення засоленості субстрату і, відповідно, покращення окисно-відновного потенціалу середовища. Виявлено позитивний вплив мохового покриву на чисельність азотфіксаторів у субстраті хвостосховища. Чисельність азотфіксуючих бактерій у субстраті під дернинами *D. rigidulus* і *F. hygrometrica* становила $1,8 \cdot 10^4$ – $3,2 \cdot 10^4$ КУО/г с. г., під дернинами *P. pseudotriquetrum* var. *bimum* – $(7,3 \pm 0,38) \cdot 10^4$ КУО/г с. г., що майже на порядок більше, порівняно з їх чисельністю в незадернованому субстраті ($1,2 \cdot 10^3$ КУО/г с. г.).

Отже, на території хвостосховища ГХП “Полімінерал” суттєво пригнічується розвиток ґрунтової мікробіоти. Високий ступінь засолення та зволоження субстрату, низький окисно-відновний потенціал та анаеробіоз – основні причини сповільнення процесу формування мікробоценозу. За участю бріофітів покращується структура та властивості субстрату, завдяки чому здійснюються взаємовигідні біотичні зв’язки між мікрофлорою та рослинами, що відображається на суттєвому збільшенні чисельності основних фізіологічних груп мікроорганізмів у субстраті під моховим покривом.

УДК 502.7(582)

**ВИКОРИСТАННЯ РЯСКИ МАЛОЇ (*LEMNAMINORL.*) ДЛЯ
ПРОВЕДЕННЯ ЕКСПРЕС-АНАЛІЗУ РІВНЯ ЗАБРУДНЕННЯ ВОДИ
РІЧОК СМОТРИЧ І МУКША (УКРАЇНА)**

М. А. Кучменко*, студент агробіологічного факультету

Національний університет біоресурсів та природокористування України
03041, м. Київ, вул. Генерала Родімцева, буд. 19, корпус № 1, кімната № 112

Місто Кам’янець-Подільський розташоване в межах басейнів річок Смотрич та Мукша. Через наявність значної кількості несанкціонованих джерел забруднення вода в них містить сполуки органічного й неорганічного походження. Хімічні показники вмісту забруднюючих речовин продовж 2000–2019 рр. проводила лабораторія екологічного моніторингу Національного природного парку “Подільські Товтри”.

Для встановлення якості поверхневих вод використано модель експрес-оцінки шляхом фітоіндикації з комплексним застосуванням хімічних методів аналізу. За результатами хімічних досліджень виявлено перевищення вмісту азотистих, фосфатних хімічних сполук та важких металів у воді річки Смотрич на другій пробній ділянці після джерела забруднення. Моделювання з використанням комплексного екологічного індексу (І) свідчить, що сучасний стан водної екосистеми кризовий. Зниження хімічних показників ($I < 21$) спричинить покращення екологічного стану річок.

Моделювання на основі фітоіндикації доповнює хімічний метод контролю якості води. Ряска мала (*L. minor*L.) є достовірним фітоіндикатором, який уперше використаний у моніторингових дослідженнях для визначення якості води річок Смотрич і Мукша. Морфометричні дані та зміна забарвлення листків підтверджують отримані хімічні показники. У забрудненому водному середовищі коренева система *L. Minor* довша. Змінюється й забарвлення листків рослини від зеленого до світло-зеленого та темно-зеленого.

*Наукові керівники: к.б.н. Федорчук І. В., к.б.н. Тертишний А.П.

УДК 577.12+581.57

ЗМІНИ ВМІСТУ ОСНОВНИХ ПІГМЕНТІВ ФОТОСИНТЕЗУ В ЛИСТКАХ РОСЛИН КУКУРУДЗИ ЗА НАДЛИШКОВОЇ ДІЇ НА НИХ ЙОНІВ ХРОМУ І НІКЕЛЮ

О. І. Лисенко, провідний інженер

Криворізький ботанічний сад НАН України
вул. Маршака, 50, м. Кривий Ріг, 50089, Україна

Впродовж останнього століття антропогенний вплив на природу досягнув значних масштабів. У загальному балансі речовин, які забруднюють навколишнє середовище, сполуки важких металів займають домінуюче положення і розглядаються, як глобальні забруднювачі.

Вміст пігментів, а також співвідношення між ними є однією з важливих фізіологічних характеристик, як окремих рослин, так і взагалі рослинних угруповань. У останні роки сформувались уявлення про залежність спрямованості й продуктивності фотосинтезу від дії факторів, у тому числі важких металів, які можуть суттєво впливати на вміст хлорофілів та їх функціональну активність. Тому в умовах сьогодення, дослідження динаміки накопичення хлорофілів у листках рослин під впливом хімічних і біологічних факторів є актуальні. Надлишковий або недостатній вміст йонів важких металів може по різному впливати на вміст в хлоропластах листків сільськогосподарських культур основних пігментів фотосинтезу. Важливим показником збалансованості фотосинтетичного процесу є співвідношення форм хлорофілу, оскільки Хл *a* пов'язаний з реакційними центрами фотосистем, а форма *b* – зі світлозбиральних комплексом фотосистеми II. У зв'язку з вищенаведеним метою роботи було визначити зміни вмісту хлорофілів *a* і *b* та їх співвідношення у листках кукурудзи гібриду Премія 190 МВ за сумісної дії йонів хрому і нікелю.

Досліди проводили на рослинах кукурудзи гібриду Премія 190 МВ. Перед висаджуванням насіння замочували на 1 годину в проточній воді, далі 10 хвилин витримували в 5 % розчині гіпохлориду натрію, а потім промивали ще 15 хвилин у проточній воді. Після цього підготовлене таким чином насіння кукурудзи пророщували в термостаті за температури +25 °С впродовж чотирьох діб на дистильованій воді до появи первинних корінців і досягнення ними довжини 0,5–1,0 см. Отримані проростки продовжували вирощувати впродовж 5 діб у вегетаційних посудинах за температури 26–27 °С на стандартному поживному середовищі Хогланда-Снайдерс, за освітлення в 15000 люкс упродовж 16 годин на добу та аерації поживного середовища. На 6-ту добу до вегетаційних посудин вносили сполуки хрому і нікелю в вигляді їх сульфатних солей. Вплив комбінованої дії водних розчинів сульфатів хрому (III) і нікелю (II) вивчали в наступних варіантах досліду: 1) контроль (дистильована вода) 2) 1ГДК (гранично допустима концентрація елементу в ґрунті) Ni²⁺Cr³⁺; 3) 10ГДКNi²⁺+1ГДКCr³⁺; 4) 1ГДКNi²⁺+10ГДКCr³⁺, 5) 10ГДКNi²⁺+10ГДКCr³⁺. У нормативних документах вважається, що ГДК для Cr становить 6 мг, а Ni 4 мг, відповідно. Через 12 і 24 години впливу розчинів важких металів проводили

визначення у листках кукурудзи вмісту хлорофілів за загальноприйнятими методиками.

Результати виконаних аналітичних досліджень показали, що сумісна дія іонів хрому та нікелю у концентрації 1 ГДК за 12 годинного впливу не призводить до збільшення вмісту хлорофілу *a*, тоді, як за 24 годинної експозиції цей показник зростає на 7 %. За цих самих умов концентрація хлорофілу *b* зростає на 18 % на 12 годину і на 12 % збільшення вмісту відбулося на 24 годину. За дії іонів важких металів у концентрації $1\text{ГДКNi}^{2+}+10\text{ГДКCr}^{3+}$ спостерігається на 12 годину тенденція до зниження кількості хлорофілу *a* на 9 %, а за 24 год. його вміст стабілізується на рівні контролю. Дещо інша закономірність відмічена за дії металів у комбінації $10\text{ГДКNi}^{2+}+1\text{ГДКCr}^{3+}$ і $10\text{ГДКNi}^{2+}+10\text{ГДКCr}^{3+}$ концентрація пігменту знижується на 14 % після 12 год. експозиції, а за 24 год. у варіанті 5, в якому вміст обох металів у середовищі вирощування перевищує ГДК в 10 разів аналогічні зміни у вмісті хлорофілу відбулися на 18 %. У свою чергу концентрація хлорофілу *b* стабілізується на рівні контролю за надлишкової дії іонів важких металів на двох часових інтервалах, крім концентрації в 10 ГДК за 24 годинної дії спостерігається його зниження майже на 18 %. Співвідношення Хл *a/b* змінюється слабо і було більш виражено за 12 год. експозиції, коли цей індекс зменшується у 1,2–1,4 рази на всіх варіантах дослідження порівняно з контрольним варіантом, а на 24 годину вміст хлорофілу між контрольним і досліджуваним варіантом нівелювався.

Підсумовуючи отримані результати виконаних досліджень, можна констатувати, що вміст хлорофілу переважно зростає при мінімальній концентрації іонів металів, що може свідчити про активацію фотосинтетичних процесів і ця закономірність добре узгоджується з отриманими нами раніше даними, які показують активацію ростових процесів та накопичення біомаси проростків. У свою чергу вплив надлишкового вмісту іонів в поживному середовищі призводить до зниження (на 18 %) вмісту пігментів відносно контролю, особливо за більш тривалої експозиції і коли нікель у максимальній концентрації. Такі зміни можна пояснити, як заміщенням в молекулах хлорофілів катіону Mg^{2+} на Ni^{2+} або збільшенням активності ферменту хлорофілази, що в свою чергу призводить до інтенсифікації процесу деструкції хлорофілів.

УДК 582.32:581.527.7+631.484

ВОДОПОГЛИНАЛЬНА І ВОДОУТРИМУВАЛЬНА ЗДАТНІСТЬ ЕКТОГІДРИЧНИХ ТА ЕНДОГІДРИЧНИХ МОХІВ ІЗ РІЗНОЮ ЖИТТЄВОЮ ФОРМОЮ

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

Інститут екології Карпат НАН України

вул. Козельницька, 4, м. Львів, 79026

Мохоподібні – це пойкилогідричні вищі рослини, вміст води та метаболічна активність яких залежить від водного режиму навколишнього

середовища. Вони добре переносять висушування під час несприятливих умов, наприклад посухи та сильної інтенсивності освітлення, їх метаболізм призупиняється і швидке відновлення настає лише за умови надходження води (Oliver et al., 2005; Proctor et al., 2007). Умови навколишнього середовища, як доступність води, істотно впливають на сезонність мохоподібних, можливість фотосинтезувати, рости та розвиватися навесні і восени. На відміну від судинних рослин, водний режим яких фізіологічно контролюється завдяки відкриттю та закриттю продихів, втрата води у більшості мохоподібних визначається розмірами і структурними властивостями окремих пагонів та мохових дернин. Мохоподібні поділяють на екто- та ендогідричні види на основі їх водних відносин (Proctor, 2000). Ектогідричні види мохів поглинають і проводять воду зовні. На відміну від ектогідричних видів, мохоподібні з ендогідричними характеристиками здебільшого проводять воду внутрішньо і певною мірою контролюють її вміст. Завдяки пойкилогідричним властивостям, мохоподібні можуть утримувати відносно велику кількість води в дернинах приблизно від 200 % до 3000 % їх сухої маси. Покрив епігейних мохоподібних з вищим максимумом значень запасів води, порівняно з епіфітними, знижує температуру ґрунту, при цьому покращує утримання ґрунтової вологи за рахунок зменшення випаровування. Окрім того, вони сприяють буферизації впливу опадів на лісові екосистеми, особливо на початку сезону дощів. Ця буферна функція особливо важлива, оскільки очікується збільшення частоти сильних опадів у короткостроковій перспективі за кліматичних змін (Purker et al., 2006).

Метою дослідження було встановити відмінності водного обміну (водопоглинання, водоутримання та швидкість випаровування) ектогідричних та ендогідричних мохів із різною життєвою формою: *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid. (низька щільна дернина) і *Polytrichum piliferum* Hedw. (низька пухка дернина).

У вертикальних пагонах ектогідричного моху *Campylopus introflexus* розрізняли ортотропну зелену (асиміляційну із зеленими листками поточного і попереднього років) та ортотропну бурю (нижню з бурими листками і ризоїдною повстю) частини. Встановлено, що залежно від рівня вологості локалітетів змінювалася густина пагонів у дернині мохів, але співвідношення між масами зеленої та бурої частин пагонів істотно не відрізнялося. Проте зелена і бура частини пагонів *Campylopus introflexus* характеризувалися різною поглинальною та водоутримувальною здатністю. За нестачі води зелена частина пагонів моху поглинала більшу кількість води (187 %), порівняно з бурою (149,8 %), тоді як у вологих умовах дещо вища поглинальна здатність була характерна для бурої частини пагонів (158,8 %), ніж для зеленої (154 %). Відзначено, що бура частина пагонів з ризоїдною повстю втрачала воду набагато повільніше, ніж асиміляційна, незалежно від водного режиму локалітету моху. Очевидно, така морфологічна організація низьких щільних дернин ектогідричного моху *Campylopus introflexus* забезпечує ефективне поглинання і утримання вологи всією поверхнею густооблиствених пагонів та її зовнішню провідність.

У невисоких дернинах *Polytrichum piliferum* зелена асиміляційна частина (2/3 сухої маси пагонів) вертикальних пагонів з віком втрачала листки й утворювала буру ортотропну частину, в основі з ріденькою ризоїдною повстю.

На відміну від дернин *Campylopus introflexus*, у яких співвідношення між асиміляційною та бурою частинами пагонів за довжиною і масою сухої речовини майже однакові, у *Polytrichum piliferum* зелена частина становить 20–30 % від довжини пагонів та 74,0–77,6 % від їх загальної маси сухої речовини. У посушливих умовах у *P. piliferum* встановлено вищу поглинальну здатність пагонів, особливо її бурій частини завдяки численній ризоїдній повсті, проте асиміляційна частина істотно довше утримувала вологу. Бура частина втрачала поглинуту воду майже повністю протягом години від початку дегідратації, тоді як зелена частина утримувала до 57 % поглинутої вологи.

На основі результатів аналізу вмісту розчинних і загальних вуглеводів та крохмалю визначено функціональні відмінності між асиміляційними ортотропними і бурими плагіотропними частинами пагонів мохів залежно від температурного і водного режимів їхніх локалітетів.

Для більшості варіантів досліду відзначено дещо більше нагромадження загальних вуглеводів у асиміляційній частині пагонів, особливо у *Campylopus introflexus* і *Polytrichum piliferum* в посушливих умовах локалітетів. В умовах нестачі вологи і навесні, і восени у *Campylopus introflexus* здебільшого розчинні цукри утворювалися в асиміляційній частині пагонів, у вологих умовах дещо переважали – у бурій частині. У *Polytrichum piliferum* таку ж тенденцію відзначали лише навесні, тоді як восени більшу кількість розчинних цукрів визначали у бурій частині його пагонів незалежно від водного режиму локалітетів.

Встановлено, що апікально-базальний градієнт асиміляції карбогідратів у пагонах низьких щільних дернин ектогідричного моху *Campylopus introflexus*, забезпечуючи стійкість до нестачі води, сприяє високим темпам росту й утворенню верхівкових виводкових органів, тоді як у пухких дернинах ендогідричних мохів роду *Polytrichum* Hedw. вища ефективність збереження поживних речовин, насамперед крохмалю і води, та здатність до вегетативного розмноження проявляється у бурій частині пагонів.

УДК 581.526 (477.74-47)

НАТУРАЛІЗАЦІЯ ТА АДАПТАЦІЯ ДЕРЕВНО-КУЩОВИХ РОСЛИН В УМОВАХ ОДЕСИ

В. В. Немерцалов, к.б.н., завідувач науково-методичної лабораторії природничо-математичної освіти, в.о. професора кафедри методики викладання і змісту освіти КЗВО «Одеська академія неперервної освіти Одеської області» провулок Нахімова, 7, Одеса, 65029

Т. В. Васильєва, к.б.н., доцент кафедри ботаніки
Одеський національний університет імені І.І. Мечникова
вул. Дворянська, 2, Одеса, 65082

Сучасне місто, зазвичай, представлено цілою мозаїкою ландшафтів і мікрокліматичних умов, що є частиною ділянок з певним мезокліматом та особливостями ґрунтів.

Багато- і малоповерхова забудова, каналізаційні і водогінні системи, теплові і електричні станції, транспортні шляхи, фабрики, заводи, об'єкти сільськогосподарського виробництва і зеленого будівництва розбивають висхідний ландшафт на ділянки з неоднаковим режимом зволоження, температури, освітлення, різним хімічним і фізичним складом ґрунтів, тощо. З цих причин екологічні умови у місті досить сильно відрізняються від регіональних.

Особливе значення це має в умовах степової зони України, де спостерігається низька кількість опадів і значна сухість повітря [Бабіченко, Дячук, 2003]. Оптимізацію природного середовища може забезпечити тільки збалансована система зелених насаджень, в якій всі біологічні і архітектурні елементи діють для досягнення спільної мети. Однією з важливих ознак такої системи є її стабільність, саморегуляція і здатність до самовідновлення.

Метою нашої роботи було встановити рівень адаптації та натуралізації популяції деревно-кущових рослин до умов м. Одеси.

Зелені насадження в межах міського ландшафту підпадають під дію мікрокліматичних факторів та самі приймають участь у їх формуванні [Левон, Кузнецов, 2006]. Затінення, зволоження повітря, захист від пилу, поглинання антропогенних газів деревно-кущовими рослинами призводить до оптимізації умов довкілля у межах зелених насаджень різного типу [Кучерявий, 2001].

Аналізувалися представники дендрофлори м. Одеси. З 687 видів з 204 родів, 78 родин дендрофлори міста Одеси [Немерцалов, 2007] 44 види є аборигенами степової зони України та Північно-Західного Причорномор'я. Вони представлені різноманітними життєвими формами, що зазвичай відповідають регіональним еколого-кліматичним умовам. Всі інші види (в тому числі гібридного походження) інтродуковані [Інтродуценти Ботанічного саду, 2017].

В результаті наших досліджень виявлено, що самосів дають 130 видів покритонасінних рослин, з них здатні до самостійного вегетативного розмноження представники 71 видів. Окремі види освоюють екстремальні екологічні умови, проламують асфальт, заселяють смітники і звалища.

Інвазійно-активними для регіону є такі види: *Amorpha fruticosa* L., *Acer negundo* L., *Robinia pseudoacacia* L. (Північна Америка), *Ailanthus altissima* (Mill) Swingle (Китай). Всі вони були завезені в Україну на початку XIX сторіччя. До списку видів інвазійних рослин можна додати також *Gleditsia triacanthos* L. (Північна Америка), *Elaeagnus angustifolia* L. та *Lycium barbarum* L. (Давнє Середземномор'я) [Протопопова та ін., 2009]

Також було проаналізовано відносну просторову розповсюдженість видів дендрофлори на території міста Одеса. З 36 широко розповсюджених у місті видів деревно-кущових рослин 7 є інвазійно-активними, 5 – адвентивними (потенційно інвазійними), 19 – культивгенами і 6 – аборигенами [Немерцалов, 2008]. Такий розподіл свідчить про те, що при відповідному ставленні аборигенні види рослин можуть (і мають) використовуватися в озелененні так само, як інтродуценти. Кількість широко розповсюджених алохтонних видів майже в 5 раз перевищує кількість аборигенних видів, що відповідає загальним

наслідкам інтродукції рослин в Україні. Аборигенні види, що масово зустрічаються у місті, це широкоареальні види з високим ступенем толерантності до різноманітних умов існування. Кількість культи генів зумовлена національними і регіональними традиціями озеленення та стійкістю інтродуцентів у місцевих умовах.

Найменша щільність зелених насаджень спостерігається у історичній частині Одеси, де на 1 км² за нашими підрахунками зростає від 400 до 1500 дерев. У нових районах ситуація краща: через передбачені планом забудови місця для озеленення (внутрішньоквартальні двори, клумби і газони) там кількість дерев на 1 км² складає від 3000 до 5000. У парковій зоні, за результатами наших досліджень, щільність дерев досягає 35000 на 1 км². Більшість видів на території міста зустрічається у відокремлених осередках, пов'язаних з розташуванням великих об'єктів зеленого будівництва та приватних присадибних ділянок. Однією з особливостей формування сучасної дендрофлори є боротьба з самосівом. Відсутність міського розсаднику, у який можна було б пересаджувати самосів з парків, призводить до того, що кошти витрачаються спочатку на знищення самосіву, а потім на закупівлю і пересадку посадкового матеріалу, що дає приживлюваність у 2–3 разів меншу за норму для Приморського ґрунтово-кліматичного регіону, яка становить 88 % [Методические рекомендации, 1995].

У більшості випадків рослини з віддалених флористичних областей можуть натуралізуватися успішніше, ніж рослини з близьких у географічному плані територій. Варто відмітити, що такі Північноамериканські види як *Campsis radicans* (L.) Seem. ex Bureau та *Mahonia aquifolium* (Pursh) Nutt. розширюють межі своїх місцезростань. Вони добре натуралізувалися, зараз їх розповсюдження стримується частковим вимерзанням пагонів взимку.

Проте зі змінами клімату, що зараз спостерігаються, враховуючи перспективи органічної еволюції, гібридизації і заносу нових видів рослин, можна передбачити розширення списку деревно-кущових рослин міста, які матимуть високий ступінь натуралізації та адаптації, у тому числі й інвазійних видів. Рослини з південніших регіонів, що натуралізуються, будуть здатні самостійно розповсюджуватися територією міста та за її межами.

УДК 582.32:581.5+ 57.084.2

МОХОПОДІБНІ (BRYOBIONTA) ЯК ІНДИКАТОРИ СТАНУ ЛІСОВИХ ЕКОСИТЕМ

І. В. Рабик, провідний інженер

О. В. Лобачевська, завідувач відділу екоморфогенезу рослин

Інститут екології Карпат НАН України

вул. Козельницька, 4, м. Львів, 79026

Мохоподібні (Bryobionta) в умовах різних типів природних, квазіприродних та антропогенних ценозів на рівні окремих особин видів, угруповань чи синузій, є дуже чутливим і відносно точним індикатором стану

природного середовища. Мохи та печіночники здатні на тривалий час займати в рослинних угрупованнях відповідні еконіші і утримуватися в них за умов постійності дії екологічних факторів, тобто зростати у певних умовах середовища і бути індикатором цього середовища (Vellak et al., 2002, Mäkipää, Heikkinen, 2003). За реакціями-відповідями життєвих процесів мохоподібних на вплив абіотичних та біотичних факторів середовища можна визначати напрямок і динаміку їх дії та спрогнозувати негативні зміни у навколишньому середовищі.

Метою роботи було вивчення та аналіз бріофітного компоненту в структурі букових лісів залежно від екологічних умов та ступеня антропогенного впливу. Систематичне опрацювання бріофітів здійснювали за Г. Бачуриною, В. Мельничуком (1987, 1988, 1989, 2003). Класифікація та номенклатура видів мохів і печіночників М. Бойком (Boiko, 2014). Екологічні групи за вологістю та трофністю субстрату визначали за Г. Риковським (Рыковский, 1980). Життєві форми визначали за класифікацією Дж. Гляйм (Glime, 2014), стратегії життєвих циклів – Г. Дюрінга (During, 1979, 1992).

Об'єктами досліджень були мохоподібні Природного заповідника “Розточчя” (ділянки старовікових букових лісів у зоні повного заповідання), Яворівського Національного природного парку (зона регульованої та стаціонарної рекреації у буковому лісі); Страдчівського навчально-виробничого лісокомбінату (ділянки букового лісу після вирубки з висадкою сосни). Досліджено видовий склад мохоподібних в лісових екосистемах, визначено 49 видів мохоподібних з 33 родів, 17 родин, 5 класів, 2 відділів. За кількістю видів переважають родини Brachytheciaceae – 9 видів; Mniaceae – 7, Polytrichaceae – 6, Bryaceae, Ditrichaceae, Dicranaceae – по 4 види. Найчисельнішими за кількістю видів є рід *Plagiomnium* T.J. Copr., який налічує 6 видів та *Brachythecium* Schimp. – 3 види. У зонах повного заповідання на ґрунті виявлено мохи *Atrichum tenellum* (Röhl.) Bruch & Schimp., *A. undulatum* (Hedw.) P. Beauv, *Brachythecium rutabulum* (Hedw.) Schimp., *B. salebrosum* (Hoffm. ex F. Weber & Mohr) Schimp., *Plagiomnium cuspidatum* (Hedw.) T. Copr., *P. ellipticum* (Brid.) T. Copr., *P. medium* (Bruch & Schimp.) T. Copr., *P. rostratum* (Schrad.) T. Copr., *Polytrichum formosum* Hedw., сланевий *Marchantia polymorpha* L. та листяний *Lophocolea heterophylla* (L.) Dumort. печіночники. На дослідних ділянках частота трапляння та проективне покриття окремих видів та угруповань мохоподібних невеликі, оскільки їх поширення обмежується потужним шаром листового опаду едіфікатора – бука звичайного. На свіжопорушених ділянках ґрунту виявлені види-поселенці *Dicranella heteromalla* (Hedw.) Schimp., *Ditrichum flexicaule* (Hedw.) Schimp., *D. pusillum* (Hedw.) Hampe, *Polytrichum piliferum* Hedw., *Ptychostomum capillare* (Hedw.) J. R. Spence & H. P. Ramsay, *Trichodon cylindricus* (Hedw.) Schimp. На нещодавно повалених стовбурах дерев виявлено облігатні і факультативні епіфітні види (*Pylaisia polyantha* (Hedw.) Schimp., *Hypnum cupressiforme* Hedw.), на частково розкладених – епіксільні (*Tetraphis pellucida* Hedw., *Lophocolea heterophylla*, *Herzogiella seligeri* (Brid.) Iwats.), на повністю гнилій деревині переважають факультативні епіксільні та епігейні мохоподібні (*Brachytheciastrum velutinum* (Hedw.) Ignatov & Huttunen,

Brachythecium rutabulum, *Dicranum montanum* Hedw.). Таку зміну видів в угрупованнях вітровальних комплексів вважають демутаційною сукцесією рослинного покриву (Аніщенко, 2009). У зоні слабкого і помірного рекреаційного навантаження Яворівського НПП виявлені ті ж самі види, що і у зоні заповідання, однак проєктивне покриття таких угруповань є більшим, оскільки істотною є площа порушених ділянок, спостерігається виразна мережа стежок та розріджений підлісок на окремих ділянках. У соснових насадженнях після вирубки виявлено рудеральні космополітні види: *Funaria hygrometrica* Hedw., *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid., *Leptobryum pyriforme* (Hedw.) Wils., *Bryum argenteum* Hedw., *Bryum caespiticium* Hedw. та види характерні для лісових ценозів: *Pleurozium schreberi* (Willd. ex Brid.) Mitt., *Atrichum undulatum*, *Polytrichum formosum*, *Plagiomnium affine*. У зоні стаціонарної рекреації відзначено відсутність підліску та значну кількість порушених ділянок унаслідок витоштування та облаштування відпочинкових зон. З лісових видів на таких ділянках виявлено лише *Atrichum undulatum*, натомість переважають види лук та відкритих місцевиростань багаторічні стаєри і поселенці: *Brachythecium glareosum* (Bruch ex Spruce) Schimp.), *Eurhynchiastrum pulchellum* (Hedw.) Ignatov & Huttunen, *Pseudoscleropodium purum* (Hedw.) Fleisch., *Thuidium tamariscinum* (Hedw.) Schimp., *Sciuro-hypnum populeum* (Hedw.) Ignatov & Huttunen, *Oxyrrhynchium hians* (Hedw.) Loeske та поселенці-рудерали: *Barbula unguiculata* Hedw., *Ceratodon purpureus*, *Funaria hygrometrica*, *Bryum argenteum*, *B. caespiticium*. У старовікових букових лісах (зона повного заповідання) встановлено домінування мохів з життєвою формою високої дернинки та екоморфою – мезотрофний мезофіт. Натомість переважання бріофітів з життєвими формами низької дернинки та плетива із екоморфами оліго-мезотрофних ксеромезофітів свідчить про порушені та збіднені субстрати. Встановлено, що у букових лісах видовий і біоморфний склад мохоподібних, співвідношення, проєктивне покриття та конкурентні взаємовідносини синузоутворюючих видів проявляють високу чутливість до еколого-ценотичних перетворень (зміни показників вологості, освітлення, складу рослинних угруповань, появи нових субстратів).

УДК 582.632.2: 574.3 : 581.57

СТРЕС І АДАПТАЦІЯ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН ПІД ЧАС ПЕРЕСАДКИ

С. В. Роговський, канд. с.-г. наук, доцент, **А. Б. Марченко**, д.-р. с.-г. наук,

доцент, **Н. М. Крупа**, канд. біол.наук, доцент, **В. П. Масальський**, канд.

біол.наук, доцент, **О. М. Олешко**, канд. с.-г. наук, доцент

Білоцерківський національний аграрний університет

e-mail naukaspg@gmail.com

Пересадка деревних рослин здійснюється у розсадниках під час перешколювання, з метою збільшення площі живлення саджанців, та під час висадки саджанців на постійне місце зростання.

Найчастіше причинами зниження рівня приживлюваності деревних рослин під час пересадки є:

1. Значне зменшення об'єму кореневої системи в порівнянні з надземною частиною вегетативних органів (допустимий мінімум 0,3:1).

2. Пересихання кореневої системи після викопування саджанців до їх посадки.

3. Порушення технології пересадки: недостатній полив ґрунту, слабе його утримовування, завертання кореневої системи догори (порушення геліотропізму).

4. Надмірне укорочування верхівкових бруньок надземних пагонів і, як результат, зниження рівня ауксинів, що стимулюють ріст коренів.

5. Пізня пересадка восени (зниження зимостійкості) або пізно весною (після відростання бруньок).

6. Використання садивного матеріалу завезеного з інших ґрунтово-кліматичних районів, що недостатньо пристосований до несприятливих кліматичних факторів нового місця зростання (недостатня морозостійкість, зимостійкість, засухостійкість).

7. Пошкодження коренів пересаджених рослин ґрунтовими шкідниками (личинки хруща, озимої совки тощо).

Як правило, під час пересадки рослини втрачають значну частину кореневої системи, що призводить до порушення нормального перебігу фізіологічних процесів і виникнення стресу. Умовно можна виділити п'ять рівнів стресових ситуацій, що виникають в рослині під час пересадки: сполох, тривога, аварія, криза (виснаження), катастрофа [1].

Якщо пересадка проводиться в оптимальні строки, а рослини мають невеликі розміри та компактну кореневу систему, то рівень стресу є незначним, а адаптація відбувається швидко. Це рівень стресової ситуації «сполох» – дерева і кущі швидко відновлюють активну частину кореневої системи, яка забезпечує процеси водного обміну, мінерального живлення та транспірації. За цього рівня стресової ситуації відбувається мобілізація внутрішніх механізмів відновлення, поживляються фізіологічні процеси, прискорюється адаптація рослини до нових умов.

За рівня стресової ситуації «тривога» для репарації кореневої системи та відновлення нормального перебігу фізіологічних процесів потрібен дещо більший проміжок часу, спостерігається тимчасове зменшення інтенсивності росту пагонів в травні-червні з послідувачим відновленням ростової активності. Дерево спрямовує всі резерви на відновлення втрачених органів, вирівнюючи баланс споживання води і елементів мінерального живлення, економно використовуючи органічні речовини отримані в ході фотосинтезу. Стрес цього рівня збуджує і посилює адаптивні реакції організму, сприяє вкоріненню та пристосуванню до нових ґрунтових мікрокліматичних умов.

Пересадка крупномірних дерев в оптимальні строки, як правило, викликає стресову ситуацію «аварія». Відновлення втрачених коренів відбувається протягом тривалого часу і супроводжується зниженням інтенсивності фізіологічних процесів, затримкою фенологічного розвитку, тимчасовою

втратаю частини генеративних і вегетативних органів. Аварійна репарація втрачених органів завершується в другій половині вегетації, а іноді і за довший проміжок часу. На рівні рослинного організму механізми адаптації доповнюються взаємодією вегетативних та генеративних органів між собою, що й проявляється в зміні транспорту і розподілу потоків води, пластичних речовин, гормонів між різними органами. Одним із проявів механізму взаємодії органів є феномен масового обпадання органів за несприятливих екстремальних погодних умов [2]. Такий рівень стресової ситуації мобілізує граничні можливості рослинного організму до виживання і відтворення потомства. Часто дерева в наступному році після такого впливу квітнуть і плодоносять. Застосування стимуляторів ризогенезу, зменшення об'єму крони, мікоризація кореневмісного шару сприяють зменшенню стресової напруги та більш швидкому відновленню нормального гомеостазу рослинного організму. Стрессова ситуація рівня «аварія» є загрозливою для рослинного організму і потребує мобілізації його ресурсів та забезпечення сприятливих зовнішніх умов – регулярного поливу, періодичного зрошення крони. Зазвичай рослини, які в розсаднику уже перешколювалися і мають більш компактну кореневу систему і швидше адаптуються на новому місці, відновлення їх коренів відбувається швидше, а стійкість до несприятливих погодних умов у них зростає. Особливо це стосується видів, що мають поверхневу кореневу систему, в яких в результаті обрізки бічних коренів утворюються вторинні вертикальні корені [3].

Стрессова ситуація рівня «криза» виникає в разі порушення оптимальних строків проведення пересадки, надмірного вкорочення кореневої системи, втрати тонких корнів, істотного порушення технології пересадки, тривалого впливу несприятливих кліматичних умов після пересадки (сильні морози, суховії тощо). Причиною виникнення стресової ситуації рівня «криза» можуть бути порушення технології догляду за пересадженими рослинами, заселення кореневими шкідниками, дефоліація внаслідок епіфітотію чи масового розмноження комах листогризів. При цьому життєздатність цих деревних рослини настільки ослаблена, що відновлення життєвих процесів на попередньому рівні не відбувається, вони виснажуються, і через певний проміжок можуть загинути, не досягнувши гомеостазу. Своєчасно вжиті агротехнічні заходи сприяють відновленню життєздатності дерев, що зазнають впливу стресової ситуації рівня «криза». Застосування антитранспірантів, вкорочення крони, з метою зменшення інтенсивності транспірації, застосування фізіологічно активних речовин, що стимулюють ризогенез, притінення і періодичне зрошення дозволяють подолати кризові явища. Проте тривале балансування на межі життя і смерті дуже виснажує дерево, зменшує його довговічність, руйнує декоративні якості, тому важливо уникати цього рівня стресової ситуації під час пересадки деревних рослин. Тому під час пересадки хвойних і листяних дерев ефективним методом уникнення стресової ситуації рівня «криза» є завчасне обкопування і обрізання частини коренів, що сприяє формуванню компактною кореневої системи, яка зберігається під час пересадки. Деревя, зазвичай, обкопують ранньою весною або з осені на віддалі 40–60 см від стовбура і на глибину до 50 см, при цьому бічні корені обрізають, рівчак

засипають землею, утрамбовують і за можливості поливають. Рекомендовано під час поливу використовувати стимулятори ризогенезу. Це дозволяє восени чи на весні наступного року, або через рік, безболісно пересаджувати дерева, навіть таких видів, які погано переносять пересадку в дорослому віці. Встановлено, що штучна мікоризація кореневмісного шару ґрунту також сприяє підвищенню адаптивної здатності дерев піл час пересадки та дозволяє уникати стресової ситуації «криза» [4].

Виникнення стресової ситуації «катастрофа» відбувається під час пересадки крупномірних рослин без грудки землі або в разі її руйнування, пересадки дерев влітку після розпускання листя, на фоні недостатнього поливу та неякісного ущільнення ґрунту біля коренів після пересадки, що зазвичай призводить до загибелі деревних рослин без відновлення росту. Щоб уникнути стресової ситуації «катастрофа» не слід пересаджувати екзотичні теплолюбні види восени, проводити пересадку взимку за температур нижчих за -15°C , а для теплолюбних видів -10°C .

Звичайно, біолого-екологічні особливості окремих деревних видів також справляють вплив на їх здатність до адаптації і відновлення після пересадки.

Деякі види мають обмежені можливості для регенерації і відновлення втрачених коренів, не здатні пристосовуватися до несприятливих зовнішніх умов. Тому, якщо їх коренева система не була сформована під час попередніх пересадок і перешколювань, такі види без попередньої підготовки краще не пересаджувати в дорослому віці.

Список використаних джерел

1. Роговський С.В. Рівні стресових ситуацій в популяціях деревних рослин та відповідні адаптивні реакції (на прикладі *Quercus robur* L.). Науковий вісник НЛТУ України, 2006. Вип. 16.1 С. 71–77.
2. Роговский С.В. К вопросу об уровнях стрессовых ситуаций в естественных и интродуцированных популяциях древесных растений С.В. Роговский // Проблемы современной дендрологии//Матер. Междунар. науч. конф., посвященной 100-летию со дня рождения член-корреспондента АН СССР П.И. Лапина 30 июня–2 июля 2009 г. Москва. М.: Тов. Научиздат КМК, 2009. С. 714-718
3. Каталог садових растений Bruns Pflanze 2019-2020, 2019. 1180 с.
4. Бровко Ф.М., Бровко Д.Ф. Физиологические изменения сеянцев сосны обыкновенной в связи с внесением микоризной земли в песчаные литоземы. Проблемы современной дендрологии: Сборник статей, 2009. С. 684–690.

**ЕКОЛОГІЧНА СТРУКТУРА ТРАВ'ЯНОГО ПОКРИВУ ЯК ІНДИКАТОР
АНТРОПОГЕННОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ПАРКОВИХ І ЛІСОПАРКОВИХ
НАСАДЖЕНЬ М. ЛЬВОВА****В. М. Скробала**, к. с.-г. н., доцент**А. П. Дида**, к. с.-г. н., доцент

Національний лісотехнічний університет України, Львів, Україна

Охорона, раціональне використання і відновлення рослинного покриву паркових насаджень неможливі без прогнозу їх можливих станів в результаті природної динаміки або господарської діяльності людини. Указана проблема є надзвичайно актуальною для м. Львова. Адже в результаті стрімкої урбанізації частина приміських лісів Львова опинилася всередині житлової забудови і з часом була трансформована в парки і лісопарки (парки Стрийський, Шевченківський гай, Залізна Вода, Цитадель, лісопарк Погулянка та інші). Міські умови здійснюють істотний вплив на ріст і розвиток паркових насаджень. До негативних антропогенних факторів слід віднести забруднення повітря і ґрунту, надмірне рекреаційне навантаження, що призводить до сильного ущільнення ґрунту, деградації рослинного покриву, активізації ерозійних процесів.

Вивчення взаємозв'язків між екологічною структурою трав'яного покриву паркових насаджень і інтенсивністю антропогенного навантаження ми проводили на прикладі рослинних угруповань, які відносяться до трьох асоціацій: *Carici pilosae-Fagetum*, *Chaerophylli temuli-Aceretum platanoidis* і *Impatiens parviflorae-Robinetum*. Ці асоціації відображають збільшення рівня антропогенної трансформації корінних букових лісів. Дослідження екологічної структури рослинного покриву проводили за методикою Г. Елленберга з використанням екологічних шкал освітленості, термічного режиму, континентальності, вологості і кислотності ґрунту, вмісту азоту і солей (Ellenberg, Weber, Dull et al., 1992). Математичну обробку геоботанічних даних виконували за допомогою статистичного пакета Statistica 6.0 (Боровиков, 2003). Назви видів представлені згідно "Визначника вищих рослин України" (1987), а синтаксонів – відповідно до синтаксономічної схеми паркової та лісопаркової рослинності регіону (Крамарець, Кучерявий, Соломаха, 1992).

Асоціація *Carici pilosae-Fagetum*, в деревостані якої домінують *Fagus sylvatica*, *Carpinus betulus*, часто трапляється в приміських лісах і лісопарках Львова. Ця асоціація характерна для типів лісу свіжа і волога бучина. Вона характеризується низькою стійкістю в умовах рекреаційного навантаження в зв'язку зі слабким розвитком трав'яного покриву і активізацією ерозійних процесів внаслідок витоптування ґрунту. Домінантами трав'яного ярусу виступають *Carex pilosa*, *Galeobdolon luteum*, *Hedera helix*. Висока частота трапляння властива видам *Luzula pilosa*, *Asarum europaeum*, *Salvia glutinosa*, *Dryopteris filix-mas*, *Aegopodium podagraria*. Розподіл видів за толерантністю до умов освітленості в ценозі свідчить про домінування тіневитривалих рослин (екологічний індекс – 3–5 балів), які становлять 57,4 % загальної їх кількості.

Більшою стійкістю до антропогенного навантаження відрізняється асоціація *Chaerophylli temuli-Aceretum platanoidis*, яка включає похідні фітоценози і насадження старих парків, створених на місці корінної рослинності. У трав'яному покриві цієї асоціації зменшується проєктивне покриття лісових видів, значно зростає кількість видів групи «лісових бур'янів»: *Impatiens parviflora*, *Geum urbanum*, *Urtica dioica*, *Urtica urens*. Питома частка тіневитривалих видів зменшується до 50,0 %, зростає кількість світлолюбивих видів (екологічний індекс – 6–7 балів) – 35,6 %.

У паркових і лісопаркових насадженнях Львова досить поширена асоціація *Impatiens parviflorae-Robinetum*, яка часто представляє останні стадії процесів десільватизації або рекреаційної деградації насаджень. Вона включає і штучно створені рослинні угруповання на нелісових землях. У трав'яному покриві асоціації висока частота трапляння властива видам *Geum urbanum*, *Arctium lappa*, *Plantago major*, *Taraxacum officinale*, *Urtica dioica*, *Ranunculus repens*, *Dactylis glomerata*. Кількість тіневитривалих рослин з екологічним індексом 3–5 балів становить всього 20,0 %, а кількість світлолюбивих видів (екологічний індекс – 6–7 балів) зростає до 51,7 %.

Вміст азоту в ґрунті паркових і лісопаркових насаджень Львова також характеризується широкою амплітудою змінюваності (табл.). Індикаторами низького вмісту азоту в ґрунті є *Viola canina*, *Galium boreale*, *Potentilla erecta*, *Vaccinium myrtillus*, *Clinopodium vulgare*, *Deschampsia caespitosa*, *Carex brizoides*. На високий вміст азоту вказують види *Alliaria petiolata*, *Arctium lappa*, *Urtica dioica*, *Lamium album*, *Aegopodium podagraria*, *Chaerophyllum aromaticum*, *Chelidonium majus*, *Stellaria media*. Зростання ступеня антропогенного навантаження супроводжується збільшенням вмісту азоту в ґрунті від 5,9 балів в асоціації *Carici pilosae-Fagetum* до 7,0–7,1 балів за шкалами Г. Елленберга в асоціаціях *Chaerophylli temuli-Aceretum platanoidis* та *Impatiens parviflorae-Robinetum*.

За результатами дисперсійного аналізу, екологічним параметрам освітленості в ценозі та вмісту азоту властива найбільша значущість відмінностей середніх величин (критерій Фішера F становить відповідно 45,5 і 28,4). Мінімальне значення критерію Фішера характерне для фактора вологості ґрунту (F=1,5).

Аналіз результатів досліджень свідчить про необхідність конструювання паркових фітоценозів із врахуванням умов рельєфу та інтенсивності антропогенного навантаження. Масове застосування в якості едифікаторів паркових фітоценозів аборигенних і чужоземних видів з щільною кроною (*Acer platanoides*, *Acer pseudoplatanus*, *Fagus sylvatica*, *Quercus borealis*, *Aesculus hippocastanum* та ін.) перешкоджає розвитку другорядних синузій, що в умовах розчленованого рельєфу і витоптування ґрунту стає причиною низької стійкості паркових насаджень до рекреаційного навантаження.

СУЧАСНИЙ СТАН АЛЕЙНИХ НАСАДЖЕНЬ ЦЕНТРАЛЬНОЇ ЧАСТИНИ М. ХАРКІВ

О. В. Філатова, кандидат біологічних наук, доцент, **Т. М. Гонтова**, доктор фармацевтичних наук, професор, **В. П. Руденко**, кандидат фармацевтичних наук, доцент

Національний фармацевтичний університет
вул. Пушкінська 53, м. Харків, Україна

Зелені насадження м. Харків регулярно досліджуються та обстежуються фахівцями Харківського національного університету міського господарства ім. О. М. Бекетова, Науково-дослідного інституту лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького, Харківського національного педагогічного університету ім. Г.С. Сковороди та спеціалізованого комунального підприємства "Харківзеленбуд". Ці обстеження дозволили стверджувати, що загальні показники озелененості міста (50,4 %) та кількість зелених насаджень на одного мешканця (13,3 м²) відповідають сучасній нормативній документації. Проте, суттєво занижена площа зелених насаджень загального вжитку, до яких належать алейні посадки вздовж майданів, вулиць, проспектів, провулків тощо.

Метою нашого дослідження було вивчення сучасного стану алейних насаджень центральної частини м. Харків. Дослідження проводили протягом 2016-2020 рр. Такі алейні посадки зазнають найбільшого антропогенного впливу, що пов'язане з вирубанням задля розширення тротуарів, створення місць для паркування, забрудненням повітря викидами автотранспорту, забрудненням ґрунту важкими металами та засоленістю ґрунту, як наслідком боротьби з ожеледицею, мінімізацією надходження води, а також підвищенням температури повітря та ґрунту внаслідок суцільного асфальтного покриття та близькості стін будівель тощо. Підсилює такий негативний ефект і потепління клімату.

Загально відомо, що вік деревних і чагарникових насаджень в умовах міста значно скорочується, що легко спостерігати на наших сучасних головних вулицях, де алейні насадження або зовсім зникли, або їх намагаються відтворити раз на 10 років крупномірним посадковим матеріалом. Видовий склад алейних насаджень залишається досить традиційним: *A. platanoides* L., *A. saccharinum* L., *Aesculus hippocastanum* L., *Betula pendula* Roth., *Fraxinus excelsior* L., *Populus nigra* L., *Tilia cordata* Mill., *Ulmus minor* Mill. тощо. Майже всі особини цих видів пошкоджуються шкідниками, паразитичними грибами або рослинами. Так, на видах *Populus* L., *Tilia* L. та *Acer* L. поширений напівпаразитичний чагарник *Viscum album* L. *Aesculus hippocastanum* щороку пошкоджується *Cameraria ohridella* Deschka&Dimic, яка приводить до майже повної дефоліації, ослаблення дерев та повторного цвітіння наприкінці вегетаційного періоду. *Tilia cordata* щорічно вражається *Chionaspis salicis* L., виділення цієї комахи – медвяна роса є середовищем для активно розвитку сажкових грибів, які завдають рослинам серйозної шкоди. До дефоліації

Fraxinus excelsior у весняний період приводе *Tomostethus nigritus* Fabr. За останні 5 років майже 50 % дерев *Betula pendula* у м. Харків суховершиняють, що викликано значним потеплінням.

Наш аналіз показав, що традиційний видовий склад деревних алейних насаджень у м. Харків не відповідає сучасним кліматичним та санітарним вимогам. Треба зазначити, що за останні 5–7 років в парках та прибудинкових територіях з'явилися декоративні вибагливі до умов довкілля екзоти: *Magnolia denudata* Desr., *M. kobus* DC., *Magnolia × soulangeana*, *Liquidambar styraciflua* L., сакура – *Prunus serrulata* Lindl., *Catalpa bignonioides* Walter, *Paulownia tomentosa* (Thunb.) Steud.; багато видів і форм вічнозелених голонасінних рослин. Але, у алейних насадженнях центральних вулиць міста висаджений лише *Fraxinus excelsior* 'Pendula'.

Таким чином, на часі повна зміна асортименту деревних видів в озелененні м. Харків. Вважаємо, що тіньовитривалі мезофіти треба поступово замінювати на геліофільні ксерофіти на кшталт *Gleditsia triacanthos* L., чоловічі екземпляри *Morus alba* L. та *Populus bolleana* Louche., *Robinia pseudoacacia* L., *R. viscosa* Vent., *Rhus typhina* L. тощо.

УДК 581.29:577.4 (477-52)

ЛИШАЙНИКИ ЕКОСИСТЕМ М. ШОСТКИ ЯК ПОКАЗНИКИ ЧИСТОТИ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ

Т. П. Чайка, здобувач вищої освіти першого рівня, **Т. В. Васильєва**, к.б.н.,
доцент кафедри ботаніки

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова
вул. Дворянська, 2, Одеса, 65082.

Одним з найбільш ефективних методів визначення екологічного стану природних систем і екосистемі з антропогенним навантаженням є метод біоіндикації. Сучасні методи індикації забруднення атмосферного повітря кислотними забруднювачами, пилом, важкими металами, радіонуклідами пов'язані з використанням лишайників [Мелехова, 2007].

Метою дослідження було виявлення стану атмосферного повітря за видовим складом і кількістю лишайників, який отримав назву ліхеноіндикація.

Ліхенозовані гриби, або лишайники (*Lichenes*) – своєрідні комплексні організми, слань яких утворена симбіозом гриба та водорості. Вони чутливі до вмісту оксидів сірки (SO₂, SO₃), нітрогену (NO, NO₂), оксиду карбону (CO) [Бойко, Ходосовцев, 2001].

Наші дослідження проводились у місті Шостка Сумської області, яке розташоване на березі шостої притоки Десни та займає площу 43,69 км². Населення м. Шостки складає приблизно 75 тис. осіб. До міста прилягає лісовий масив, де серед дерев домінують сосна, береза, дуб.

Для дослідження за методикою Голубкова М. Г. та Малишева М. С. «Накладання палеток» були виділені 5 ділянок у різних мікрорайонах м. Шостки (мікрорайон Капсуль, ПрАТ «ШЗХР», ПАТ «Фармак», міський парк,

мікрорайон ШЗШ № 9). У мікрорайоні Капсуль розташований завод «Імпульс», який спеціалізується на виготовленні засобів ініціювання зарядів вибухових речовин. ПрАТ «ШЗХР» випускає продукцію синтезу органічних реактивів, індикаторів та барвників, викиди підприємства значні. ПАТ «Фармак» спеціалізується на виробництві компонентів лікарських препаратів. На підприємстві функціонують очисні споруди, тому викиди виробництва незначні. Міський парк – це зона зелених насаджень, третину з яких складають інтродуковані види. Мікрорайон ШЗШ № 9 школи має незначний рівень антропогенного впливу, тут знаходиться приватний сектор. На кожній ділянці досліджувались дві категорії локалітетів: одна з антропогенним навантаженням, інша – зі збереженим природним ландшафтом. Площа ділянок – 10x10 м.

Спостереження проводились у вологу погоду, коли слань мала найбільший об'єм. На кожній ділянці визначались такі параметри: родова належність лишайників, ступінь їх покриття стовбурів дерев, чисельність лишайників кожної морфологічної групи. При обстеженні дерев одного віку застосовувалась прозора палетка розміром 20x20 см, яка накладалася на висоті 0,6 м від поверхні землі. Після цього підраховувався відсоток площі поверхні палетки, яку займає талом лишайника на корі. Отримані дані були нанесені на картосхему. При обстеженні м. Шостка збирали зразки лишайників, з яких було виготовлено колекції: «Таксономічний склад лишайників екосистем м. Шостка», «Стан слані лишайників з різних мікрорайонів м. Шостки».

За допомогою проведених спостережень було виявлено, що доміантними родами серед ліхенофлори м. Шостка є накипні лишайники родів Лецідея (*Lecidea*) та Леканора (*Lecanora*) [Окснер, 1956], які зустрічаються в усіх досліджуваних локалітетах, що свідчить про відсутність «лишайникової пустелі» на території міста. Зона «пригнічення» розташована у мікрорайоні Капсуль. Поблизу ПАТ «Фармак», ПрАТ «ШЗХР» та мікрорайонах ШЗШ № 9 і міського парку локалізована зона «нормальної життєдіяльності» лишайників, тут зустрічаються накипні лишайники родів Лецідея (*Lecidea*) та Леканора (*Lecanora*), листуваті лишайники родів Пармелія (*Parmelia*), Пелтігера (*Peltigera*), Фісція (*Physcia*), куцисті – родів Анаптихія (*Anaptychia*) та Кладонія (*Cladonia*). Отримані дані свідчать, щонайбільше антропогенне навантаження характерне для мікрорайону Капсуль та ПрАТ «ШЗХР», а найменше – для території міського парку та природної зони ПАТ «Фармак».

УДК 630*231:603*176.322.2

ВПЛИВ УРБОГЕННИХ ФАКТОРІВ НА ФЛУКТУАЦІЇ БУКА ЗВИЧАЙНОГО

І. В. Шукель, доцент, к.с.-г.н, **Л. В. Глоговський**, аспірант
НЛТУ України, м. Львів

Незважаючи на наявність значної кількості інформації про вплив полютантів різних видів на деревні рослини незаперечний науковий інтерес представляє аналіз впливу комплексного урбогенного градієнта середовища (КУГС) на флуктуації деревних рослин у зеленій зоні міста. Особливості

проходження фаз фенологічного лагу *Fagus sylvatica* L. дозволяє отримати уявлення про зміни флуктуації у насадженнях під дією КУГС такого великого міста як Львів.

Об'єктами досліджень слугували насадження бука звичайного які ростуть в умовах 4 еколого-фітоценотичних поясів (ЕФП) міста Львова. Зокрема, I – приміські ліси та лісопарки, II – великі міські парки та лісопарки, III – невеликі парки та сквери, IV – дерева вулиць і площ, що не формують фітоценозів. У першому ЕФПв якості об'єкту спостережень вибрані букові насадження Винниківського лісопарку, у другому – міський лісопарк Погулянка, для третього ЕФП обрано насадження паркуімені Івана Франка, сквери по вул. С. Бандери № 12 та Б. Хмельницького № 148. Для 4-го ЕФП характерна значна строкатість умов росту, де в результаті отримуємо доволі різноманітні дані, тому результати по даному поясу не приводяться.

Результати спостереження за деревами бука звичайного одного віку в ЕФП надають можливість сформулювати висновки про величину змін флуктуації. Встановлено, що різниця початку вегетації дерев бука звичайного у відмічених ЕФП є несуттєвою і вона коливається в межах 1–2 днів у сезони із швидким та затяжним настанням весни. В рік із затяжною весною різниця за фенодатами розпускання листків досягає від 2 до 4 днів. В рік із раннім приходом весни різниця не перевищує двох днів. При цьому, міські умови місцезростання завжди пришвидшують початок вегетації, що зумовлене вищою температурою міського повітря порівняно із замиською зоною.

Кінець вегетації дерев бука звичайного в міських умовах завжди починається раніше. Пожовтіння листків у парках та скверах в умовах міста (ШЕФП), як правило починається на 5–6 днів раніше ніж на контролі (ІЕФП). Ця особливість характерна і для фенофази – початок опадання листків, який в міських умовах настає на 5–20 днів раніше ніж в замиському лісопарку.

Більш повною характеристикою змін, що спостерігаються у флуктуації бука звичайного є фенологічний лаг, який визначається, як різниця між фенодатами масового розпускання бруньок та пожовтіння листків. Найбільша різниця між фенодатами спостерігалась у рік із затяжною весною, яка сягає 5–7 днів. Його зменшення пов'язане із погіршенням умов місцезростання.

Особливістю флуктуації бука звичайного в міських та приміських умовах місцезростання є більш плавне проходження відмічених фенологічних фаз в першому екологічному поясі ніж у другому та третьому.

Незважаючи на значні екологічні резерви у флуктуації бука європейського під дією КУГС відбуваються суттєві зміни у фенологічних циклах. Зокрема, на 5–7 діб зменшується фенолагів міських насадженнях. Відбувається помітний зсув у фенодатах вегетації міських бучин в порівнянні із приміськими, подібні зміни рівносильні зміщенню екологічних умов місцезростання в міських насадженнях на 200–300 метрів по вертикалі та 500–600 км південніше від теперішніх умов.

При фенологічних дослідженнях встановлено, що міські умови зумовлюють швидше проходження буком фенофаз, скорочується їх тривалість, зменшується період вегетації і пришвидшуються процеси старіння та

відмирання рослин. Негативний вплив на вуличні дерева має рух автотранспорту, робота промислових підприємств, щільна житлова забудова тощо.

В осінній період встановлено найістотніші відмінності у фенофазах вуличних насаджень та заміського Винниківського лісопарку.

Природоохоронні заходи в межах міста та приміської зони повинні бути спрямовані на зменшення впливу міського «острову тепла».

УДК 581.1

МЕТАБОЛІЧНІ ЗМІНИ В НАСІННІ РОСЛИН *AESCULUS HIPPOCASTANUM* L. РІЗНИХ ЗА ЧУТЛИВІСТЮ ДО УМОВ УРБАНІЗОВАНОГО СЕРЕДОВИЩА

Л. В. Шупранова, к.б.н., доцент, **А. М. Довгун**, здобувачка
Дніпровський державний аграрно-економічний університет
49600, м. Дніпро, вул. С. Єфремова, 25

Представники роду *Aesculus* L. і, особливо, гіркокаштан звичайний (*A. hippocastanum* L.) широко представлені в декоративних насадженнях України. Перебуваючи в умовах тривалої експозиції несприятливих факторів (засолення, високі температури, хвороби, шкідники, викиди автотранспорту), рослини реагують на нього низкою пристосувальних або деструктивних змін, ступінь прояву яких залежить від величини антропогенного впливу [Глібовицька, 2017; Гнатів, 2003; Williams N.S. et al., 2009]. Внаслідок цього значна кількість рослин перебуває в пригніченому стані та не витримує антропогенного навантаження, що призводить до порушення в них процесів метаболізму, передчасного їх старіння та усихання. Характерною ознакою вегетаційних процесів дерев *A. hippocastanum* L. в місті є пожовкле листя, уражене каштановим мінером *C. ohridella*, хворобами і некрозом вже всередині літа.

Мета роботи – оцінити адаптивний потенціал генеративного потомства гіркокаштана звичайного за динамікою дозрівання і проростання насіння, вмісту запасного білка та активності фермента антиоксидантного захисту пероксидази в умовах урбанізованого ландшафту.

Об'єктом дослідження слугувало насіння *A. hippocastanum* L., яке відбирали з рекреаційної зони із штучним озером на ж/м Червоний Камінь (відносно стійкі дерева) і в приміагістральних насадженнях пр. Д. Яворницького (нестійкі дерева) м. Дніпро. Відбір зразків насіння проводили у липні, серпні і вересні 2020 р.

Активність бензидин-пероксидази (BPOD, ЕС 1.11.1.7.) визначали за Бояркіним (1951), а вміст білку за методом Bradford (1976).

У результаті проведених досліджень встановлено статистично значимі відмінності за показником вага зрілого насіння, значення якої знижувалось на 26 % у чутливих дерев *Aesculus hippocastanum* L. порівняно із відносно стійкими. У цілому, діапазон ваги 1 насінини у відносно стійких дерев складав

8,62–14,52 г, у той же час у нестійких діапазон цього показника складав від 5,25 до 9,95 г.

Враховуючи, що білки займають одне з центральних місць в обміні речовин та його регуляції, вивчено їх роль при адаптації до стресових умов.

Встановлено, що вміст запасних білків у сім'ядолях стиглого насіння чутливих дерев знижувався на 54 %. Відмінності між різним насінням у чутливих дерев гіркокаштана звичайного були суттєвими (112 %) і становили 1,16–2,46 мг/г, а у стійких рослин діапазон вмісту білків був межах 2,27–5,84 мг/г. Різниця між найменшим вмістом і найбільшим складала 157 %.

Дослідження динаміки вмісту запасних білків сім'ядолей насіння показало їх істотне зниження у чутливих до негативних чинників міського середовища дерев *Aesculus hippocastanum* L. як протягом формування насіння, так і при його проростанні. Показником адаптації чутливих екземплярів гіркокаштана звичайного до комплексної дії абіотичних і біотичних чинників довкілля виявилось значне підвищення активності пероксидази протягом проростання насіння від 53 до 175 % порівняно із відносно стійкими.

Таким чином, дослідне насіння гіркокаштана звичайного має менший адаптивний потенціал до несприятливих умов середовища, що пов'язано з меншим накопиченням запасного білка на останніх етапах формування насіння і, як наслідок, менше витрачання протеїну на ріст і розвиток молодого проростка. Однією з причин цього явища може бути накопичення важких металів у насінні. Аналіз результатів дослідження вмісту важких металів показав, що в насінні гіркокаштана спостерігається перевищення ГДК по плюмбуму і кадмію.

УДК 582.32:581.527.7+631.484

МОРФО-ФІЗІОЛОГІЧНІ ПРИСТОСУВАННЯ МОХОПОДІБНИХ ДО ЗМІН ІНТЕНСИВНОСТІ ОСВІТЛЕННЯ, ВОЛОГОСТІ ТА pH ТЕХНОГЕННОГО СУБСТРАТУ ВІДВАЛУ ФОСФОГІПСУ

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

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

На території Новороздільського ДГХП «Сірка» на ділянках відкритого фосфогіпсу практично відсутня рослинність. У результаті ґрунтотворних і сукцесійних процесів на поверхні насипів формується шар мохового покриву. Відмираючи, піонерні види бріофітів створюють субстрат для заселення інших рослин. Домінантними видами серед бріофітів за проективним покриттям та частотою трапляння є *Bryum caespiticium* Hedw. і *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid. Підвищена кислотність субстрату, хімічне забруднення, порушення водного і температурного режимів є потужними стресовими факторами, що істотно лімітують швидкість природного відновлення девастованих територій і спричиняють формування у рослин адаптивних і захисних реакцій.

Досліджено морфо-фізіологічні пристосування мохоподібних до змін інтенсивності освітлення, вологості та рН техногенного субстрату відвалу фосфогіпсу. Виявлено, що частка відмерлої речовини дернин обох видів, була більшою, ніж частка живої речовини. Середнє співвідношення між фотосинтезуючою та відмерлою частинами у *B. caespiticium* і *S. purpureus* становило 1:2,5 і 1:2,9 відповідно. Найвищий ступінь розкладу дернин було виявлено у мохів, які росли в підніжжі відвалу фосфогіпсу (вологість 27,39 %, інтенсивність освітлення 80,5 тис. лк, температура субстрату +120С, рН 4,67). У рослин з вершини відвалу (вологість 15,93 %, інтенсивність освітлення 90,5 тис. лк, температура субстрату +140С, рН 5,87) вміст відмерлої частини дернин був найнижчим. У дернинах середнє значення рН становило 6,56, тоді як у прошарку відмерлої речовини під дернинами – рН 6,70. Отже, *B. caespiticium* і *S. purpureus* сприяють зменшенню кислотності субстрату відвалу фосфогіпсу внаслідок розкладу відмерлих частин їх дернин, окрім того волога разом із асимілятами мохів проникає у глибші шари субстрату, збільшуючи його рН.

Несприятливі умови середовища зумовлюють морфо-фізіологічні зміни у рослин. Так, у обох видів мохів на відвалі фосфогіпсу встановлено зменшення висоти пагонів і довжини листків у 1,20 і 1,30 рази, порівняно з рослинами із фонові території. Результати дослідження загального вмісту вуглеводів у гаметофіті мохів засвідчили, що під впливом високої інтенсивності освітлення та дефіциту вологи вміст розчинних цукрів підвищувався. Встановлено, що в оптимальних умовах на терасі відвалу (90–100 тис. лк, 18,7 °С, вологість субстрату – до 80 %) вміст вуглеводів у досліджуваних видів був найнижчим. Вміст цих сполук у гаметофіті мохів підвищувався від основи до вершини відвалу. У пагонах *S. purpureus* і *B. caespiticium* на відкритих ділянках вершини вміст розчинних цукрів зростав у 1,7 і 1,9 разів, порівняно з основою відвалу, і становив 39,1 і 42,6 мкМ/г маси с. р. відповідно.

Така реакція ксеромезофітних видів мохів може бути зумовлена, зокрема, особливостями їх життєвої форми – низької щільної дернинки, яка має кращу водоутримуючу здатність і навіть за високої інтенсивності освітлення у відкритих екотопах рівень оводненості їх листків становив 50–65 %.

Вуглеводи, як основні продукти фотосинтезу, є проміжними сполуками багатьох біохімічних циклів, що визначає їх першочергове значення у процесах росту і розвитку рослин. Їм належить важлива роль у адаптивних реакціях організму до дії несприятливих чинників середовища. Встановлено залежність вмісту розчинних цукрів у досліджуваних мохів від рівня оводненості їх дернин та змін температури на території відвалу фосфогіпсу. За дії стресових чинників накопичення у рослинах розчинних цукрів сприяє підтримці осмотичного балансу клітин, запобігає дезінтеграції мембран, інактивації ферментів та денатурації білків, знижує водний потенціал клітини, перешкоджаючи її інтенсивній дегідратації, а також активує роботу захисної антиоксидантної системи (Proctor et al., 2013).

Встановлено, що під впливом підвищених температур, інтенсивності освітлення та дефіциту вологи відбувалося істотне зростання вмісту ТБК-активних сполук, які є продуктами пероксидного окиснення ліпідів (ПОЛ) і

показником активності окиснювальних процесів, зумовлених кисневими радикалами. У пагонах мохів на відкритих ділянках вершини вміст ТБК-активних сполук підвищувався у 1,9 і 1,7 разів порівняно з основою відвалу. Накопичення ТБК-активних сполук у пагонах мохів в несприятливих умовах водного та температурного режиму на відвалі фосфогіпсу та звалища гудронів вказує на розвиток реакцій стресового метаболізму, зокрема окислювального стресу. Відомо, що окислювальний стрес є однією з основних неспецифічних реакцій рослинних клітин на надлишкову втрату води (Чиркова, 2001). У відповідь на зростання рівня окислювальних процесів у несприятливих умовах відвалу фосфогіпсу підвищувалася активність пероксидази у гаметофіті досліджуваних мохів, що сприяло підтриманню про/антиоксидантного балансу і перешкоджало деструкції клітинних мембран в результаті ПОЛ.

Отже, мінливість морфо-фізіологічних параметрів дернин мохів зумовлена мікрокліматичними умовами субстратів відвалу фосфогіпсу. Вивчення передумов толерантності мохів до несприятливих умов та механізмів, які забезпечують пристосування до росту на техногенно змінених територіях, є важливими для розуміння природи стійкості цих рослин. Пристосування мохів до несприятливих умов температурного і водного режиму субстрату на території відвалу фосфогіпсу та звалища гудронів забезпечується змінами метаболічних процесів, які проявляється у збільшенні загального вмісту вуглеводів та накопиченні розчинних вуглеводів. Показано, що діапазон мінливості вуглеводного метаболізму мохів та їх про-антиоксидантного захисту залежить від їх видових особливостей та мікрокліматичних умов місцевиростань і свідчить про високу пластичність мохів на території відвалу фосфогіпсу.

УДК 581.1+581.5

ВПЛИВ ТЕХНОГЕННИХ УМОВ М. ДНІПРО НА ЛІГНІФІКАЦІЮ СТЕБЛА *PICEA PUNGENS* ENGELM.

Т. І. Юсипіва, канд. біол. наук, доцент

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара
49000, м. Дніпро, пр. Гагаріна, 72

Серед численних негативних чинників, що діють на дерева і чагарники в урбофітоценозах степового Придніпров'я, вагомими є несприятливі погоднокліматичні фактори, насамперед стресові зимові умови (Зайцева, Долгова, 2010). Зимостійкість дерево-кущових порід залежить від комплексу адаптивних змін, найважливішим з яких є здерев'яніння тканин. Лігніфікація серцевини та деревної паренхіми лише частково порушує їх життєдіяльність – у клітинах цих тканин відбувається накопичення запасних речовин, що виконують кріопротекторну функцію. Процес здерев'яніння інших гістологічних елементів стебла, наприклад трахеїд, призводить до їх відмирання.

Для низки видів ступінь лігніфікації ксилеми корелює з морозостійкістю, відтак за вмістом лігніну в оболонках клітин деревини можна робити висновок

про підготовленість рослин до зимівлі (Халезова, Коваль, 2009; Зайцева, Долгова, 2010). Виходячи з вищевикладеного, метою нашого дослідження було вивчити вплив техногенних умов м. Дніпро на вміст лігніну в стеблах *Picea pungens* Engelm. (f. *viridis* Regel.).

Об'єктом дослідження були однорічні пагони ялини колючої (*Picea pungens* Engelm.(f. *viridis*Regel.). Проби відбирали на кількох модельних рослинах з однорічних пагонів подовження скелетних гілок і бічних пагонів галуження (осі II та III порядку відповідно). Уміст лігніну визначали гістохімічним методом (Albrechtova, 2003) на поперечних зрізах стебла після забарвлення флороглюцином.

Дослідний матеріал збирали у вересні на двох пробних ділянках: в умовно чистій зоні (на території Ботанічного саду Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара)та у забрудненій, розміщеній у зеленому насадженні, що межує з ПАТ «Інтерпайп Нижньодніпровський трубопрокатний завод» і потужною автотрасою Слобожанський проспект (м. Дніпро).

Гістохімічне дослідження однорічних пагонів *P. Pungens* виявило лігніфікацію клітин серцевини, перимедулярної зони й деревини, більшою мірою – у пагонах галуження. В умовно чистій та техногенній зонах поміж лігніфікованих тканин стели найвищий ступінь здерев'яніння визначено в серцевині. У рослин *P. pungens* з обох моніторингових точок клітини ранньої ксилеми лігніфіковані дещо сильніше, ніж клітини пізньої деревини.

Показано, що техногенні умови зростання рослин не впливають на процеси лігніфікації перимедулярної зони та ксилемної частини стебла однорічних пагонів – відмінності в ступені здерев'яніння для зазначених ділянок між контрольними та дослідними варіантами недостовірні зар < 0,05.

У стеблах однорічних пагонів подовження скелетних гілок *P. pungens* спостерігається суттєве зростання ступеня здерев'яніння елементів внутрішньої серцевини, внаслідок чого цей показник перевищує контрольну величину в 4,4 рази. Збільшення лігніфікації центральної і найбільшої за діаметром ділянки стебла може свідчити про морозостійкість однорічних пагонів ялини колючої в умовах урбоценозу. Відтак це може позитивно позначитися на здатності дерев витримувати істотне зниження температури та її різкі коливання у стресових зимових умовах степового Придніпров'я.

Список використаних джерел

1. Зайцева І.О., Долгова Л.Г. Фізіолого-біохімічні основи інтродукції деревних рослин у Степовому Придніпров'ї. Дніпропетровськ, 2010.
2. Халезова А.С., Коваль І.В. Роль лігніфікації тканин видів роду *Rosa* L. у зв'язку з їх зимостійкістю // Матер. 9 наук. конф. мол. вчених «Наукові основи збереження біотичної різноманітності». Львів, 1–2 жовтня 2009, 181–182.
3. Albrechtova J. Plant Anatomy in Environmental Studies. Prague. 2003.

РОЗДІЛ 3 ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ІНТРОДУКЦІЇ РОСЛИН

УДК 551.5+581.5

ОСОБЛИВОСТІ ФЕНОРИТМІВ ВЕГЕТАЦІЇ ТА ЦВІТІННЯ РОСЛИН РОДУ *DEUTZIA* THUNB. У 2020 Р. В ДЕНДРОПАРКУ БОТАНІЧНОГО САДУ НЛТУ УКРАЇНИ

Блюсюк Н. Л., к.с.-г.н., с.н.с., Коляда Л. Б., інженер

Ботанічний сад Національного лісотехнічного університету України, м. Львів

В колекції Ботанічного саду НЛТУ України інтродуковано такі представники роду *Deutzia* Thunb., а саме *Deutzia amurensis* (Regel) Airy Shaw, *Deutzia crenata* Sieb. et Zucc., *Deutzia gracilis* Sieb. et Zucc., *Deutzia xlemoinei* Lemoine, *Deutzia xmagnifica* (Lemoine) Rehd., *Deutzia parviflora* Bunge, *Deutzia scabra* Thunb., *Deutzia scabra* f. plena (Maxim.) Rehd., *Deutzia scabra* f. candidissima (Froebel) Rehd.

Фізіономічний тип дейції – це чагарник, заввишки до 3,0 м з вигнутими або прямостоячими пагонами, вкритий сніжно-білими іноді біло-рожевими квітами, що зібрані у прямостоячі волоті. Представники цього красиво квітучого роду *Deutzia* Thunb., що належать до родини *Hydrangeaceae* Endl., природньо ростуть в Східній Азії, Гімалаях та Мексиці. В наших природніх умовах найбільш морозостійкими та ранньоквітучими серед усіх видів є дейція струнка або граціозна (*D. gracilis*), що походить з Японії та дейція Лемуана (*D. lemoinei*). В Україні ширше культивується дейція шорстка (*D. scabra*). В озелененні для створення чистих і змішаних групових посадок використовується також декоративна повноквіткова форма *D. scabra* f. plena. Особливо великі махрові білосніжні суцвіття до 14 см довжиною утворюють кущі *D. scabra* f. candidissima, що своїм тяжінням надають пагонам гарну дугоподібну форму (Заячук В.Я., 2008).

Нами впродовж останніх 11 років проводились фенологічні спостереження за загальноприйнятою методикою (Булыгин Н.Е., 1979; Елагин И.М., 1975) за окремими представниками видів дейцій, а саме дейцією дрібноквітковою (*D. parviflora*), дейцією граціозною (*D. gracilis*), повноквітковою та чисто-білою відмінами дейції шорсткої (*D. scabra* f. plena та *D. scabra* f. candidissima). При порівнянні дат настання фенофаз вегетації та цвітіння проведений аналіз статистичної обробки даних феноспостережень і метеоспостережень 2010–2020 рр. Представники видів дейції амурської (*D. amurensis*), дейції Лемуана (*D. lemoinei*), дейції чудової (*D. magnifica*), дейції зарубчастої (*D. crenata*) поповнили колекцію дендропарку Ботанічного саду тільки у 2018–2019 рр., і ще не включені в план проведення фенологічних спостережень.

Аналізуючи статистичні розрахунки даних щодо проходження феноритмів за 2010–2020 рр., можна зауважити, що вегетаційний період 2020 р.

значно відрізнявся від попередніх 10-річних феноспостережень. Температурні показники в цьому році мали особливий вплив на початок та кінець вегетації рослин, за якими велися спостереження. Зимовий період 2020 р. характеризувався плюсовими до (+8...+10 °C) денними температурами (за винятком окремих днів з температурою 0...-1 °C), і лише в першій декаді лютого спостерігались морози до -12 °C, а вже 17 лютого денна температура повітря досягла +13°C, проте з нічними температурами переважно від'ємних значень (до -6°C). Така аномально тепла зима дала поштовх до пришвидшення початку вегетації рослин з досить великими відхиленнями від середніх значень. Так, у рослин *D. parviflora* фаза набубнявіння бруньок настала вже 21 січня, тобто на 40 діб швидше від середнього значення, у рослин *D. Gracilis* та *D. scabra* f. Plena – на 22 доби швидше (17 та 18 лютого відповідно), а у *D. scabra* f. candidissima – на 23 доби (18 лютого).

Тепла осінь з тривалим посушливим періодом і температурою повітря до +25...+29 °C у вересні та додатні температури в жовтні і листопаді без осінніх заморозків стали причиною того, що рослини завершили вегетацію (фаза 100 % пожовтіння листя) із значним запізненням: *D. gracilis* – на 45 діб (29 грудня), *D. scabra* f. candidissima – на 26 діб (4 грудня), *D. scabra* f. plena – на 20 діб (27 листопада), *D. parviflora* – на 14 діб (28 жовтня).

Зазначені особливості температурного режиму у 2020 р. вплинули і на тривалість вегетаційного періоду досліджуваних рослин. Відмічено значне збільшення його тривалості у всіх рослин: *D. gracilis* – на 67 діб, *D. parviflora* – на 53 доби, *D. scabra* f. candidissima – на 49 діб, *D. scabra* f. plena – на 42 доби.

Метеофактори зимово-весняного періоду вплинули і на терміни цвітіння рослин, але з меншим відхиленням. Рослини виду *D. parviflora* та *D. gracilis* розпочали цвітіння з мінімальним відхиленням (± 1 доба) від середнього значення (9 і 12 травня відповідно), *D. scabra* f. plena та *D. scabra* f. candidissima на 8 та 14 діб пізніше – відповідно 10 та 15 червня. Це ж стосується і фенофази завершення цвітіння. Рослини *D. gracilis* відцвіли на 6 діб швидше (31 травня), рослини *D. scabra* f. plena – на 2 доби швидше від середнього значення (20 червня), а *D. parviflora* та *D. scabra* f. candidissima – на 3 та 5 діб пізніше (30 травня та 24 червня відповідно). Загалом, відхилення у тривалості цвітіння дейцій не перевищували 10 діб.

Таким чином, особливістю феноритмів сезонного розвитку рослин роду *Deutzia* Thunb. у 2020 р., стали значні відхилення термінів настання фенофаз як початку так і закінчення вегетації, і як наслідок збільшення довжини вегетаційного періоду. Щодо цвітіння, то вплив метеофакторів тут проявився не так помітно.

Серед досліджуваних рослин найбільшу чутливість до метеофакторів виявлено у *D. gracilis*. Основним чинником змін феноритмів стали коливання денної та нічної температур атмосферного повітря.

УДК581.522.4; 582.782.1

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ВИДІВ РОДУ *RHAMNUS* L. В УРБАНІЗОВАНОМУ СЕРЕДОВИЩІ

З. Г. Бонюк канд. біол. наук, провідний біолог,

В. М. Грабовенко провідний біолог

Ботанічний сад ім. акад. О.В. Фоміна Київського національного університету
імені Тараса Шевченка; 01032, м. Київ, вул. Симона Петлюри, 1

Понад 100 видів роду Жостер (*Rhamnus* L., *Rhamnaceae* Juss.) поширені в Європі, Азії, Африці та Північній Америці, тобто, на всіх континентах, крім Австралії. Невеличкі дерева або кущі *Rhamnus* ростуть в більшості під покровом широколистяних лісів, в чагарникових заростях, по берегах річок або на щебенистих вапнякових схилах. У флорі України зустрічаються два види: *Rh. cathartica* L. і *Rh. eincoria* Waldst. et Kit., останній охороняється, занесений в списки Червоної книги України (2009). Майже всі види жостерів містять фарбувальні речовини, є лікарськими рослинами, використовуються в народній медицині, гарні медоноси і в той же час невибагливі до родючості ґрунту, тіневитривалі. Вважаємо, що ґрунтово-кліматичні умови дендрарію Ботанічного саду прийнятні для вирощування жостерів. Ще у роки заснування Ботанічного саду (1839) на голих крутих схилах, яругах було висаджено з фітомеліоративною метою саджанці дерев місцевої флори – клена гостролистого, ясена звичайного, а дещо пізніше поширилися самосівом інтродуценти: робінія звичайна, гіркокаштан звичайний тощо. До цього часу збереглися розкішні екземпляри цих дерев з діаметром стовбура понад 100 см, висотою 24–25 м. Саджанці рослин, що можуть витримувати часткове затінення (види та сорти ліщини, бузини, жимолості, жостерів) розміщуємо у підліску цих дерев, в низинах вздовж доріжок, на крутих схилах з різним ступенем освітленості.

Інтродукція видів роду *Rhamnus* методом родового комплексу є перспективним напрямком. Впродовж останніх десятиліть триває добір і випробування нових для умов Києва видів жостерів. Нині в дендрарії експонується 12 видів *Rhamnus*. Розміщені рослини невеликими групами (3–5 екз.) по всій території дендрарію: на схилах або в низинах, в підліску великих дерев, у напівтіні або на освітлених місцях, залежно від виду.

Здавна культивується у Ботанічному саду місцевий вид жостір проносний (*Rhamnus cathartica* L.). Найстарішим екземплярам 108 років, ростуть у напівтіні. Висота дерев 12,0–13,5 м, діаметр стовбура 14 см, проекція крони 4×5 м, щороку цвітуть, плодоносять. Самосів спостерігаємо рідко.

Rhamnus alnifolia L'Hér. – Жостір вільхолистий. Походить із західних штатів Північної Америки. Кущі у віці 11-ти років 1,6 м заввишки, плодоносять з 10-річного віку. Зимостійкий.

Rhamnus alaternus L. – Жостір вічнозелений. В природі кущі 2–3 м заввишки. Поширений на островах Середземного моря. Насіння отримали з Португалії. У 7-річному віці висота рослин 0,25–0,6 м. Рослини не зимостійкі.

Rhamnus costata Maxim. – Жостір ребристолистковий вирощений з насіння, що отримали з арборетуму із Бельгії у 2004 р. Висота рослин 1–2,5 м. Дико росте в горах центральної частини о. Хонсю в Японії. Декоративний в обліств'яному стані. Веgetує, потребує подальших досліджень. Зимостійкий.

Rhamnus davurica Pall. – Жостір даурський. Насіння отримали з Владивостоку у 2010 р. У віці 10 років деревця мають висоту 1,5 м. Не цвіте. Зимостійкий.

Rhamnus dolichophylla Gontsch. – Жостір довголистий, вирощений з насіння ботанічного саду з Румунії. Деревця колючі, з довгасто-еліптичними листками, у віці 7-ми років 1,5–2 м заввишки. Зимостійкий.

Rhamnus globosa Vge. – Жостір кулястий, поширений в провінціях Східного Китаю. Насіння отримали з Каунаса у 2001 році. Кущі до 1,7 м заввишки, колючі. Цвіте з другої декади травня, плодоносить у вересні. Посухостійкий.

Rhamnus koraiensis С.К. Schneider – Жостір корейський. Поширений у Півн. Кореї та в провінціях Китаю: Кунью-Шань, Лаошань, де росте у змішаних лісах, заростях. Кущі дводомні, колючі, у віці 15-ти років мають висоту 2 м. Листки широко-еліптичні, опушені з обох сторін. Цвіте у з середини травня, плодоносить у вересні. Кістянки пурпурно-чорні 5–6 мм в діаметрі. Зимостійкий.

Rhamnus leptophylla Schneid. – Жостір вузьколистий, колючий кущ 2,5 м заввишки з густо обліств'яною кроною. Батьківщина Центральний і Зах. Китай. Насіння отримали із ГБС, Москва, у 2001 р. Росте під схилом на освітленому місці. Плодоносить з 12-річного віку. Цвіте з середини травня, плодоносить, у посушливий період літа потребує поливу. Зимостійкий.

Rhamnus parvifolia Bunge – Жостір дрібнолистий. Поширений в Даурії, східній частині Монголії, Китаї. Саджанці отримали із міського ботанічного саду м. Сімферополь у 2009 році. Висота кущів 1,6 м; цвіте з середини травня і плодоносить з липня. Зимо- і посухостійкий.

Rhamnus punctata Boiss. var. *angustifolia* Post – Жостір крапковий вузьколистий. Поширений в горах Ізраїлю, Верхньої Галілеї на висоті 290 м н.р.м. серед сосни алепської. Насіння отримали з Ботанічного саду Берлін-Далем у 2006 році. Деревце 2,7 м заввишки. Цвіте з 10-ти річного віку у третій декаді травня, рясно плодоносить з вересня; плоди дрібні, на коротких плодоніжках, спочатку червоні, пізніше чорні. Посухостійкий. В окремі роки підмерзали кінці однорічних пагонів і була відсутня фаза цвітіння. Потребує подальших досліджень.

Rhamnus saxatilis Jack. – Жостір скельний, поширений в Альпах, Піренеях, Зах. Карпатах. Насіння отримали з Бельгії у 2004 році. Рослини у кількості 5 екз. висадили внизу схилу у напівтіні. Висота кущів від 1,5 до 2,5 м, цвіте з третьої декади травня, плодоносить з вересня. Зимостійкий.

Rhamnus utilis Desne. – Жостір корисний. Ареал у Центр. і Східн. Китаї. Насіння отримали з Липецька у 2001 р. Рослина висаджена на верхній частині крутого схилу на освітленому місці. Росте у вигляді дерева з округлою кроною,

висота 4,2 м. Цвіте з другої декади травня, плодоносить з серпня. Посухо- і зимостійкий.

Інтродуковані види *Rhamnus* заслуговують на увагу як декоративні рослини, стійкі до шкідників та хвороб, зимостійкі, тіневитривалі, невибагливі до родючості ґрунту. Жостери є незамінними компонентами в ландшафтній архітектурі в солітерних насадженнях, для створення куртин, бордюрів та живоплотів, топіарів тощо. Кущі або невеликі дерева *Rhamnus* рекомендуємо використовувати в озелененні схилів чи в низинних місцевостях, у підліску та на освітлених місцях, залежно від виду. Зібрана колекція видів *Rhamnus* потребує подальших досліджень їхніх корисних властивостей.

Список використаних джерел

1. Дендрофлора України. Дикорослі й культивовані дерева і кущі. Покритонасінні : довідник. У 2 ч./ М.А. Кохно та ін.; за ред. М.А. Кохна, Н.М. Трофименко. К.: Фітосоціоцентр, 2005. Ч. II.
2. Інтродукція деревних рослин у Ботанічному саду ім. акад. О.В. Фоміна (1839-2009) : монографія / О.М. Колісніченко, З.Г. Бонюк, Г.Т. Гревцова та ін.; за ред. Г.Т. Гревцової. К. : ВПЦ «Київський університет», 2011.
3. Krüssmann G. Handbuch der Laubgehölze : in 3 bd. u.e.Reg.-Bd. Berlin, Hamburg: Parey. Bd.3., 1978.

УДК 631. 525.

РЕІНТРОДУКЦІЯ *CLEMATIS INTEGRIFOLIA* L. В КУЛЬТУРФІТОЦЕНОЗИ НАЦІОНАЛЬНОГО ДЕНДРОЛОГІЧНОГО ПАРКУ "СОФІЇВКА" НАН УКРАЇНИ

Н. О. Гончар, м. н. с., **Г. І. Музика**, ст. н. с., **А. П. Коджебаш**, провідний інженер, **А. В. Гончарова**, м. н. с.

Національний дендрологічний парк "Софіївка" НАН України, м. Умань, Черкаської обл., Україна, 20300, E - mail: gonchar5194@ukr.net

Клематис (ломиніс) – багаторічна гарноквітуча ліана. В останні роки вона займає вагомі позиції в світовій практиці зеленого будівництва. Різноманіття життєвих форм, оригінальність забарвлення та форми квіток, яскравість та тривалість цвітіння видів та сортів роду *Clematis* L. представляють особливу цінність для використання їх у ландшафтному дизайні.

До складу роду *Clematis* L. входить від 325 (Johnson, 2001) до 354 видів. (Wang, L. Li, 2005). Згідно " The Plant List" рід включає 371 таксон видового складу. Світовий сортимент клематису нараховує більше 3000 сортів (The International Clematis Register and Checklist, 2002, 2004). Види роду *Clematis* L. ростуть в помірному, тропічному та субтропічному кліматі. Більшість видів із Європи, Азії, Північної Америки та їх гібриди успішно культивують в Північній півкулі, а в природних фітоценозах вони ростуть в помірному поясі в різних місцях: в степах, лісах, по берегах річок. Багато видів добре почують себе на схилах, піщаниках, навіть на засолених ґрунтах (наприклад, клематис

західний). В Європі в природних фітоценозах ростуть клематиси: виноградолистий, прямий, фіолетовий, пекучий, цільнолистий та інші. Багато з них успішно плодоносять.

В Україні клематиси як європейська новинка з'явилися в оранжереях знаті на початку XIX століття (Разумовського – в Горенках, в маєтку Потоцьких в Умані, в Києво – Печерській лаврі, у Демидових, Орлових, Аксакових. В культурі відкритого ґрунту в основному використовувались лише дрібноквіткові клематиси.

Об'єкт досліджень – *Clematis integrifolia* L. в природних та штучних фітоценозах.

Мета досліджень – виявити особливості структури культурфітоценозів дендропарку "Софіївка" з метою реінтродукції *Clematis integrifolia* L.

Clematis integrifolia L. – клематис цільнолистий. Природний ареал: Європейський континент, Передкавказзя, Дагестан, Північний Казахстан, південь Центрального Сибіру, Балкани, Мала Азія, Західний Китай. Прямостоячий трав'янистий багаторічник висотою до 0,6 м. Квітки поодинокі, дзвоникоподібні, більш або менш пониклі, 3–5 см в діаметрі, синьо-фіолетового, пурпурово-синього забарвлення. Пиляки жовті. Цвіте в червні-липні. За термінами цвітіння відноситься до групи весняно-літнього цвітіння. При відповідній агротехніці вирощування (літній обрізці) можемо отримати кілька хвиль цвітіння. Вид зимостійкий. Реагує на вологість ґрунту та освітленість. В культурі з 1573 року. В Національному дендрологічному парку "Софіївка" НАН України культивується з 1987 року. Зростає у кварталах № 1, 15. З ряду причин, а саме: антропогенний чинник, рекреаційне навантаження, вплив екологічних та кліматичних факторів спричинив зменшення кількості рослин в паркових фітоценозах. На околицях села Танське *Clematis integrifolia* L зустрічається в природних угрупованнях з деревною, чагарниковою та трав'янистою рослинністю. Аналіз ботанічного складу насаджень парку показує, що асортимент рослин, які є в парку, відзначається великою різноманітністю. В кількісному відношенні в парку переважають види місцевої флори (дикорослі рослини Середньо-Дніпровського району флори Східної Європи. Вони добре ростуть і розвиваються в парку, плодоносять, утворюють схоже насіння та успішно поновлюються самосівом або ж вегетативним шляхом. В підліску і на узліссях серед кущів домінують бруслини бородавчата і європейська, гордовина, свидина кроваво-червона, шипшини собача, щитконосна, іржиста, терен, часто зустрічаються яблуня лісова, жостір проносний. В невеликій кількості є рідкісні види, які занесені до Червоної книги (клокичка периста, бруслина карликова та ін.). В безпосередній близькості від м. Умані є природні ліси, які представлені типовими для цієї частини Лісостепу грабовими дібровами. Клен гостролистий та польовий, ясен звичайний, багато видів в'яза, вільхи, липи, дубів, осика, берести шорсткий та гладкий та інші дерева утворюють ці ліси.

Клімат району досліджень помірний, м'який. Територія парку займає долину річки Кам'янки. В період будівництва парку русло річки Кам'янки перекрили греблею і був створений каскад з трьох ставків загальною площею

близько 30 га, який став новим елементом рельєфу і сильно вплинув на мікроклімат фітоценозів і процеси новоутворення. Ґрунти на території парку різні і представлені реградованими чорноземами, темно-сірими лісовими опідзоленими ґрунтами, темно-сірими слабозмитими лісовими ґрунтами, лучно-болотними ґрунтами і ґрунтами початкової стадії ґрунтоутворення.

Висновки: Більш як 30-річний досвід вирощування *Clematis integrifolia* L. в Національному дендрологічному парку "Софіївка" НАН України показав, що вид виявився перспективним для вирощування в парку завдяки відповідності ґрунтово-кліматичним умовам, поєднанню рослин цієї групи з автохтонними та інтродукованими рослинами у штучностворених фітоценозах. Після попередньої оцінки стану насаджень рекомендовано реінтродукувати даний вид у квартали № 8, 9, 15, 20, 22 для створення бордюрів, групових та поодиноких посадок на газонах, кам'янистих гірках, скельних садів та інших об'єктів озеленення.

Подальші дослідження і перспективність використання рослин виду *Clematis integrifolia* L в дендропарк "Софіївка" та інших об'єктах озеленення в значній мірі будуть залежати від результатів комплексних досліджень по вивченню біоекологічних особливостей рослин на різних мікрокліматичних ділянках парку. Вивчення культурфітоценозів сприятиме підбору перспективних видів для забезпечення визначення особливостей взаємовідносин між штучним фітоценозом і середовищем і дозволить прогнозувати динаміку сучасного покриву в антропогенно змінених андшафтах, яким являється Національний дендрологічний парк "Софіївка" НАН України.

УДК 581.54

ПОКАЗНИКИ ВОДНОГО ОБМІНУ ІНТРОДУКОВАНИХ РОСЛИН ІЗ РОДУ *CHAENOMELES* Lindl. В УМОВАХ БОТАНІЧНОГО САДУ ДНУ

В. Р. Давидов, аспірант кафедри фізіології та інтродукції рослин,

Ю. В. Лихолат, доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри фізіології та інтродукції рослин

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

О. А. Лихолат, доктор біологічних наук, професор, професор кафедри готельно-ресторанної справи та товарознавства

Університет митної справи та фінансів, вул. Вернадського, 24, Дніпро, 49000

Негативний вплив поллютантів у поєднанні зі зміною кліматичних умов в умовах степового Придніпров'я в останні декілька десятиліть призводить до зміни ареалів розселення видів і дозволяє їм розповсюджуватися у регіонах, де раніше вони не мали шансів на виживання та відтворення [1, 2, 3].

На нашу думку все більше уваги повинно приділятися інтродукованим малопоширеним нетрадиційним плодовим видам, у яких плоди, листя, стебла та інші частини мають високу біологічну цінність і є джерелом фізіологічно активних сполук і можуть бути сировиною для харчової промисловості.

Перспективним представником цієї групи є представники роду *Chaenomeles* Lindl., які за вмістом органічних кислот подібні до лимонів [4, 5]. Плоди цієї групи не тільки мають харчову цінність, але також можуть сприяти профілактиці та лікуванню багатьох захворювань. Зокрема, *Ch. speciosa* в традиційній китайській медицині використовуються для лікування різних запальних процесів, оскільки містять компоненти з високою антиоксидантною дією, включаючи вітамін С [6]. Механізми адаптації рослин у даних умовах включають зміни метаболізму, які проходять на фоні зміни водного обміну і призводять до порушення ростових процесів та плодової продуктивності.

Метою нашої роботи було дослідження показників водного обміну у представників роду *Chaenomeles* L. за різного рівня зволоження.

Дослідження були проведені на базі колекцій представників роду *Chaenomeles* L. в умовах ботанічного саду ДНУ за класичними методиками, описаними в роботах [7, 8].

Дослідження інтенсивності транспірації в посушливий період показали, що показники цього процесу змінювалися в межах від 130,28 мг/г за годину (*C. cattaensis*) до 187,56 мг/г за годину (*C. x superba*). У вологий період вегетації для рослин характерна підвищена інтенсивність цього процесу до 218,12 мг/г за годину (*C. x californica*). Достовірні відміни (99,9 %) в інтенсивності транспірації спостерігаються між всіма видами роду *Chaenomeles*, крім порівнюваної пари *C. cattaensis* та *C. yaponica* (менше 95 %).

Зміни інтенсивності транспірації, в залежності від освітлення, добової температури та рівня вологи повітря та ґрунту, супроводжувалися різним рівнем водного дефіциту. Зокрема, для вологого періоду встановлені значення водного дефіциту варіювали в межах від 6,33 % (*C. cattaensis*) до 18,24 % (*C. x superba*). Достовірні відміни (99,9 %) водного дефіциту спостерігаються між всіма видами роду *Chaenomeles*.

Зниження надходження води в рослинний організм призводить до порушення їх водного обміну, який виникає за високої інтенсивності транспірації, що найбільш виразно проявляється у період посухи в умовах континентального клімату степової зони України. Якщо надмірні втрати води рослинами не поновлюються своєчасно, відбувається поступове обезводнення рослинного організму, що призводить до прояву ознак водного дефіциту і є причиною уповільнення ростових процесів та результується зменшенням родючості рослин та зниженням якості плодів.

Таким чином, представники роду *Chaenomeles* в умовах степового Придніпров'я набувають рис, які забезпечують їм адаптацію до аридних умов. Реакція інтродукованих видів рослин на рівень вологи у довкіллі полягає у прояві помірного водного дефіциту та інтенсивності транспірації в посушливих умовах, що забезпечує їм високу стійкість до специфічних умов регіону. Досліджені види можуть бути рекомендованими для впровадження в сільськогосподарське та індивідуальне садівництво для отримання сировини для харчової промисловості з високим вмістом фізіологічно активних сполук.

Список використаних джерел

1. Опанасенко В.Ф., Лихолат Ю.В., Рудницкая Е.Н., Говорун И.А. Перспективы интродукции многолетних травянистых растений в условиях степной зоны Украины. Цветоводство – сегодня и завтра: Тез. докл. 3 Междунар. конф. Москва, 1998. С. 202–204.
2. Лихолат Ю.В., Хромых Н.О., Иванько І.А., Матюха В.Л., Кравець С.С., Дідур О.О., Алексеева А.А, Шупранова Л.В. Оцінка і прогноз інвазійності деяких адвентивних рослин за впливу кліматичних змін у степовому Придніпров'ї. *Biosyst. Divers.* 2017. 25(1). С. 52–59.
3. Prisedsky Y., Kabar A., Lykholat Y., Martynova N., Shupranova L., (2017). Activity and isoenzyme composition of peroxidase in the vegetative organs of Japanese quince under steppe zone conditions. *BIOLOGIJA.* 63, 2: 185–192
4. Mezhen'skij V.M. (2004). *Henomeles [Chaenomeles]*. Donec'k: Stalker, 62p
5. Klymenko S.V., Mezhen'skij V.M. (2013). Origin of *Chaenomeles* Lindl. cultivars of the Ukrainian breeding. *Plant introduction.* 4:25–30.
6. Zhang L., Cheng Y.-X., Liu A.-L., Wang H.-D., Ya-Ling Wang Y.-L., Du G.-H. (2010). Antioxidant, anti-inflammatory and anti-Influenza properties of components from *Chaenomeles speciosa*. *Molecules.* 15: 8507–8517
7. Лихолат Ю.В., Долгова Л.Г., Илькун Г.М. Изменение водного обмена растений при загрязнении атмосферного воздуха органическими загрязнителями. *Физиология и биохимия культ. растений.* 1987. Т. 19, №1. С. 77–81.
8. Лихолат Ю.В. Водний обмін дерноутворюючих трав, що зростають у штучних фітоценозах. *Вісник Донецького університету. Сер. А: Природничі науки.* 2003. Вип. 1. С. 288–290.

УДК 635.92

РЕЗУЛЬТАТЫ ИНТРОДУКЦИОННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ СОРТОВ *CHRYSANTHEMUM COREANUM* НА ЮЖНОМ УРАЛЕ

С. Г. Денисова, с.н.с., к.б.н., А. А. Реут, в.н.с., к.б.н.

Южно-Уральский ботанический сад-институт – обособленное структурное подразделение Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук

450080, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Менделеева, д. 195, корп. 3

Хризантема корейская (*Chrysanthemum coreanum* (Levl. & Vaniot) Nakai) – многолетнее растение гибридного происхождения – востребованная осеннецветущая культура для садово-паркового оформления и использования на срез, отличается продолжительным, обильным и красочным цветением. Ее родина – Китай. В мире в настоящее время существует около 5000 сортов [1]. В средней полосе России выращивают в открытом грунте около 200. Однако внедрение ее в климатическую зону Республики Башкортостан ограничено

отсутствием сортов, адаптированных к местным условиям, и обоснованного ассортимента [2].

Хризантемы являются типичными растениями короткого дня, которые зацветают при длине дня 8–10 часов, заложение бутонов происходит при длине дня 14,5 часов, их развитие в соцветие – при длине дня – 13,5 часов [3].

За вегетационный период 2020 года осуществляли наблюдения за сортами селекции ЮУБСИ УФИЦ РАН (68 шт.) и коллекционными сортами (72 шт.), привезенными из Москвы, Минска и др. Проведены фенологические наблюдения и изучена динамика роста.

При изучении ритмов сезонного развития растений учитывались следующие фенологические фазы: начало весеннего отрастания побегов, бутонизация, цветение, плодоношение.

Фенологические наблюдения проводили с момента отрастания хризантем и до осенней срезки (05.10.2020 г.). Продолжительность вегетационного периода составила 149–161 сут. Весеннее отрастание отмечали в третьей декаде апреля-первой декаде мая (27.04–03.05), когда среднесуточная температура воздуха достигала +5–10 °С и сумма активных температур колебалась в пределах 78–145 °С. Наиболее короткий промежуток от отрастания до бутонизации (30–33 сут) отмечен у сортов ‘Аниса’, ‘Карима’, ‘Ленвера’, ‘Осенние Грезы’, ‘Профессор Л.М. Абрамова’, ‘Шиханы Башкирии’, ‘Аkiwa Yellow’, ‘Октябрина’, ‘Первый Снег’, ‘Розовый Букет’, ‘Танго’. Самый длинный (130 сут) – ‘Estino White’, ‘Grandeur’, ‘Египтянка’, ‘Нива Золотая’.

Первыми начинают цветение сорта ‘Доктор В.П. Путенихин’, ‘Памяти Е.В. Кучерова’ (25.06.), ‘Лейсян’, ‘Нежная Муза’, ‘Розовое Изобилие’ (30.06.), когда сумма активных температур достигает 925°. Позже всех – ‘Estino White’ (30.09 – 2365°). Через 6 (‘Розовая Мечта’, ‘Сударушка’) – 68 (‘Аметист’) суток, в зависимости от сортовых особенностей и погодных условий, после появления первых цветков отмечается массовое цветение. Продолжительность цветения колебалась от 4 (‘Grandeur’) до 117 (‘Первый Снег’) суток. Начало плодоношения у большинства сортов отмечалось через 10–39 сут после начала цветения. За время наблюдений выявлено 10 сортов (‘Бардо’, ‘Египтянка’, ‘Загадка Осени’, ‘Милашка’, ‘Нива Золотая’, ‘Никитская Юбилейная’, ‘Рандеву’, ‘Сиреневый Туман’, ‘Струя Лазури’, ‘Шапка Мономаха’), у которых в условиях Башкирского Предуралья не отмечено фазы начала цветения; 17 сортов (‘Estino White’, ‘Grandeur’, ‘Ален’, ‘Валли Руф’, ‘Зарница’, ‘Звездопад’, ‘Лелия’, ‘Липстик’, ‘Ожерелье’, ‘Перстень Королевы’, ‘Плюшевый Мишка’, ‘Розовый Помпон’, ‘Рояль Пурпур’, ‘Святозар’, ‘Хрустальная’, ‘Чебурашка’, ‘Яблуневый Цвіт’), не достигших массового цветения и один сорт (‘Сиреневая Медя’, не вступивший в фазу бутонизации.

По срокам цветения сорта хризантем коллекции ЮУБСИ УФИЦ РАН были разделены на группы: ультраранние (начинают зацветать в июне) – 6 сортов (‘Доктор В.П. Путенихин’, ‘Лейсян’, ‘Нежная Муза’, ‘Памяти Е.В. Кучерова’, ‘Розовое Изобилие’, ‘Первый Снег’), ранние (июль) – 97 сортов (‘Аниса’, ‘Караидель’, ‘Юность’ и др.); средние (август) – 11 сортов (‘Атыш’, ‘Ватан’, ‘Солнышко’); поздние (сентябрь) – 15 сортов (‘Перстень Королевы’,

‘Чебурашка’, ‘Святозар’ и др.). По продолжительности цветения выделены сорта с длительным цветением (более 80 суток) – 42 (‘Журавлиная Песнь’, ‘Казачка’, ‘Первый Снег’ и др.), с коротким (менее 20 суток) – 13 (‘Ален’, ‘Ожерелье’, ‘Розовый Помпон’ и др.), промежуточное положение занимают 74 сорта (‘Лелия’, ‘Клеопатра’, ‘Вечерние Огни’ и др.).

Выявлено, что большинство сортов (82 шт.) характеризуются тремя пиками роста. У 42 сортов отмечали два пика роста, у 11 – один, а у сортов ‘Гюзель’, ‘Зульфия’ и ‘Уральская Осень’ – четыре. Максимальный прирост (1,8 мм/сут – ‘Актаныш’) наблюдался в фазу отрастания, минимальный (0,0 мм/сутки – ‘Атыш’, ‘Земфира’, ‘Анюта’ и др.) – фазу цветения.

Таким образом, в результате фенологических наблюдений установлено, что сорта коллекции ЮУБСИ УФИЦ РАН делятся на четыре группы: ультраранние, ранние, средние, поздние. Большинство сортов являются ранними (69 % от общего количества). Минимальным количеством представлены ультраранние сорта (4,2 % от общего количества).

Выявлено, что большинство сортов (82 шт.) характеризуются тремя пиками роста. У 42 сортов отмечали два пика роста, у 11 – один, а у сортов Гюзель, Зульфия и Уральская Осень – четыре. Максимальный прирост побегов наблюдался в фазу отрастания, минимальный – фазу цветения.

Список використаних джерел

1. Денисова С. Г., Реут А. А., Тухватуллина Л. А. Результаты сортооценки *Chrysanthemum* × *hortorum* в условиях Южного Урала. *Известия Самарского научного центра Российской академии наук*. 2018. Т. 20. № 2 (82). С. 101–106.
2. Миронова Л. Н., Реут А. А., Шайбаков А. Ф., Шипаева Г. В. Таксономический состав декоративных травянистых растений культурной флоры Башкирии. *Известия Уфимского научного центра РАН*. 2014. № 1. С. 43–49.
3. Дворянинова К.Ф. Хризантемы. Кишинев: Штиница, 1982. 164 с.

УДК 581.522.4;582.971.1

VIBURNUM × **BODNANTENSE** АВЕРС. ЕХ STEARN. В КУЛЬТУРІ

С. В. Дідківська, к.б.н., провідний біолог

Ботанічний сад ім. акад. О.В. Фоміна Київського національного університету імені Тараса Шевченка

Колекція роду *Viburnum* L. родини *Adoxaceae* E. Meу. в Ботанічному саду ім. акад. О.В. Фоміна (м. Київ) створювалася методом родових комплексів Ф. М. Русанова і нараховує 23 таксономічних одиниці: 15 видів, п'ять культиварів і три гібриди. Проводиться дослідження біоекологічних особливостей розвитку інтродуцентів в культурі, їхньої стійкості до несприятливих факторів умов середовища та можливості їхнього практичного використання.

Секція *Thyrsosma* (Raf.) Rehd. представлена двома таксонами: *Viburnum farreri* Stearn і *Viburnum × bodnantense* Aberc. ex Stearn.

Калина боднанська (*Viburnum × bodnantense*) – гібрид, отриманий шляхом схрещування *Viburnum farreri*, із Китаю і *Viburnum grandiflorum* Wall. ex DC, із Гімалаїв. Цей гібрид селекції 1933 року Единбурського ботанічного саду Великобританії, офіційну назву отримав в 1934-1935 роках в Уельському саду «Боднант» (BodnantGarden), в Англії.

У дендрарії Ботанічного саду ім. акад. О. В. Фоміна *Viburnum × bodnantense* зростає з 2008 року. Це листопадний гіллястий кущ з розлогою кронаю, висотою 2,7 м, з проекцією крони – 3,5×3,5 м. Листки вузько-яйцеподібні, зубчасті, 5–10 см завдовжки. Квітки дрібні, зібрані в щиткоподібні суцвіття діаметром 5–7 см, біло-рожевого кольору, дуже запашні, розміщені на кінцях пагонів. Закладання квіткових бруньок відбувається у рік, що передує цвітінню. В залежності від температурних умов, початок вегетації (бутонізація, початок цвітіння) *Viburnum × bodnantense* можна спостерігати з осені до ранньої весни. За багаторічними спостереженнями, в звичайні роки калина боднантська квітує навесні до розпускання листків з 4.IV±8 до 24.IV±5. Листопад настає 7.XI±9.

У 2019 році, нова вегетація (бутонізація) розпочалася з середини листопада, масове цвітіння наступило в січні й тривало до середини березня. Такому передчасному цвітінню взимку сприяли стійкі плюсові температури осінньо-зимових місяців. Так, в порівнянні зі статистикою попередніх років, погода в осінньо-зимовий період у 2019 року була аномально теплою, спостерігалось підвищення середньомісячних температур. За даними ЦГО ім. Срезневського, середньомісячна температура листопада в м. Києві в 2019 році складала 4,6 °С, що мало відхилення від норми на 2,5 °С, а середня температура грудня – 2,7 °С, з відхиленням в 5,0 °С.

Для *Viburnum × bodnantense*, як зимовоквітуючої рослини, цвітіння в цей період є нормою. Слід зазначити, що один з батьківських видів (*V. grandiflorum*), на батьківщині в Гімалаях цвіте з січня по березень місяць.

В культурі *Viburnum × bodnantense* розмножується живцями, відсадками, кореневою порослю. Плоди не зав'язуються. Зимостійка, посухостійка, цінна для ландшафтної архітектури. Може бути використана як солітер, в групах, як фонові рослина. Потребує сонячні місця, але може зростати і в напівтіні. Стійка до міських умов. Добре переносить обрізку. До родючості ґрунтів не вимоглива. Потребує добре дренованих ґрунтів.

В Західній Європі широко використовується в озелененні садів, парків і скверів. Відомі сорти: 'Dawn', 'Charles Lamont', 'Deben. Найбільш поширений сорт калини боднантенської *Viburnum × bodnantense* 'Dawn'.

Viburnum farreri Stearn в колекції Ботанічного саду з 2002 року. Листопадний кущ до 1,0 м заввишки, з округлою щільною кронаю (1,2×1,5 м). Цвітіння розпочинається з третьої декади березня – початку квітня. Цвіте не рясно, квітки запашні, дрібні, біло-рожеві. В окремі безморозні зими, при стійкій плюсовій температурі, цвітіння може розпочатися в лютому місяці (2019 рік). Плоди поодинокі, спочатку червоні, а потім чорного кольору.

Зимостійка. Світлолюбна, може зростати в напівтіні. Потребує родючих ґрунтів, регулярного зволоження в період росту і цвітіння. Може бути використана як солітер, в ландшафтних композиціях, а також як бордюрна рослина.

УДК 582.947.3:58.006. (477.63)

ІНТРОДУКЦІЯ ВИДІВ ТА СОРТІВ З РОДУ *PRIMULINA* HANCE В БОТАНІЧНОМУ САДУ ДНІПРОВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ ОЛЕСЯ ГОНЧАРА

І. Л. Домницька, завідувача навчальною лабораторією тропічних та субтропічних рослин, **А. М. Кабар**, кандидат біологічних наук, доцент,
директор

Ботанічний сад Дніпровського національного університету імені Олеса Гончара
Т. О. Наумова, студентка, **В. І. Міщенко**, студентка, **Ю. В. Лихолат**, доктор
біологічних наук, професор, завідувач кафедри фізіології та інтродукції рослин
Дніпровського національного університету імені Олеса Гончара
пр. Гагаріна, 72, м. Дніпро, 49010

Колекції рослин ботанічного саду Дніпровського національного університету ім. Олеса Гончара (ДНУ) за 90 років його існування неодноразово поповнювалися та оновлювалися. Процес продовжується постійно згідно вимог конкретного часу. Значна увага приділяється як декоративним [1] так і фруктовим [2] рослинам. З 1997 року активно проводиться інтродукція і вивчення різних видів з родини *Gesneriaceae* Dumort. За цей період було перевірено на стійкість в умовах фондової оранжереї саду більше 50 видів і 300 сортів даної родини. Найбільш стійкими зарекомендували себе декілька видів та сортів з роду *Primulina* Hance., які користуються популярністю у квітників. Аналогічна робота проводиться і в країнах Західної Європи.

Рід *Primulina* вперше був описаний Hance в 1883 році як монотипний. Завдяки систематичному вивченню, що розпочалося в середині ХХ сторіччя, на даний час він нараховує близько 150 видів однорічних та багаторічних трав'янистих рослин з тропічної Азії. Більшість видів переведена в цей таксон з роду *Chirita* (D. Don) Fritch., який в 2011 році розформували у зв'язку з його неоднорідністю. З 2016 року п'ять видів увійшли до роду *Deinostigma* W.T. Wang & Z.Y. Li.

Метою роботи було виявлення найбільш стійких видів і сортів роду *Primulina* та встановлення їх таксономічної приналежності згідно із сучасною класифікацією.

Об'єктами дослідження були 8 видів і 7 сортів, що надійшли до колекції з 1999 по 2012 рік як представники роду *Chirita* (15 таксонів) і один вид – *Primulina tabacum* Hance. Спостереження проводились з 1999 по 2020 рік в експозиційній оранжереї ботанічного саду ДНУ. Фенологічні спостереження та виміри екологічних параметрів приміщення здійснено за загальноприйнятими

методиками, описаними нами раніше [3]. Таксономічну належність вивіряли за даними The Plant List 2020.

Представники роду *Primulina* – невеликі трав'янисті рослини, які зростають у Південно-Східній Азії на скелях, вздовж струмків, на листяному опаді. Вони займають екологічну нішу, подібну до такої у роду *Saintpaulia* Н. Wendl. у Південно-Східній Африці. Листки у них доволі різноманітні: ланцетні, яйцеподібні, округлі, часто вкриті сріблястими волосками, або мають таке ж забарвлення по жилках. Квітки від білих до синіх, часто дво-триколірні. Таке поєднання декоративних властивостей робить примуліни дуже привабливими для квітників.

Саме завдяки високій декоративності ми обрали представників роду *Primulina* для вирощування в сучасних умовах оранжереї. Ареал, екологічні умови зростання і філогенетичне положення дали змогу прогнозувати успішні результати інтродукції в сучасних умовах нашої оранжереї. Первинний досвід західного промислового квітництва підтверджує, що примуліни досить невибагливі. Деякі аматори свідчать, що вони добре ростуть у житлових приміщеннях.

Встановлено, що більшість видів та окремі сорти *Primulina* добре адаптувалися до умов оранжереї ботанічного саду ДНУ, не змінюють життєві форми, ритми квітування мають пластичні, щороку квітують, інколи зав'язують насіння. У *P. tabacum* тонке та ніжне листя і рідке опушення, на відміну від усіх інших видів примулін нашої колекції. Найбільш стійкими виявилися види *P. heterotricha* (Merr.) Y. Dong & Yin Z. Wang, *P. linearifolia* (W.T.Wang) Yin Z. Wang, *P. longgangensis* (W.T.Wang) Yan Liu & Yin Z. Wang, *P. subrhomboidea* (W.T. Wang) Yin Z. Wang та cv. 'Aiko', 'Chastity', 'New York', 'Stardust'. Всі перелічені види і сорти *Primulina*, окрім 'Stardust', мають зелене листя.

Підтверджено, що за сучасною класифікацією рід *Primulina* належить до родини *Gesneriaceae*, порядок *Lamiales*. В колекції ботанічного саду ДНУ зберігаються шість видів та п'ять сортів роду *Primulina*: *P. heterotricha*, *P. linearifolia*, *P. longgangensis*, *P. longii* (Z. Yu Li) Z. Yu Li, *P. subrhomboidea* та cv. 'Aiko', 'Chastity', 'Stardust', *P. sp.* 'New York', один вид роду *Deinostigma* (*D. tamiana*). Вони добре адаптувалися до умов оранжереї, періодично рясно квітують, використовуються в учбовому процесі та загально-просвітницьких екскурсіях.

Список використаних джерел

1. Закономірності адаптації аборигенних та інтродукованих видів деревних рослин до мінливих умов степового Придніпров'я: Монографія. Лихолат Ю. В., Хромих Н. О., Шупранова Л. В., Коваленко І. В., Феденко В. С., Алексеева А. А. Суми: ФОП Цьома С.П., 2018. 186 с.
2. Khromykh, N.O., Lykholat, Y.V., Anishchenko, A.A., Didur, O.O., Gaponov, A.A., Kabar, A.M., & Lykholat, T.Y. (2020). Cuticular wax composition of mature leaves of species and hybrids of the genus *Prunus* differing in resistance to clasterosporium disease. *Biosystems Diversity*, 28(4), 370–375.

3. Домницька І. Л. Родина Gesneriaceae: історія освоєння та введення в культуру. Вісник Дніпропетровського університету. Біологія. Екологія. 2009. 17, 3. С. 20–23.

УДК 581.522.4(292.486)

ОЦІНКА УСПІШНОСТІ ІНТРОДУКЦІЇ ДЕРЕВНИХ ЕКЗОТІВ ТА ПЕРСПЕКТИВНОСТІ ЇХ ВИКОРИСТАННЯ В ЗЕЛЕНОМУ БУДІВНИЦТВІ

І. О. Зайцева, д-р біол. наук

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

Дендрологічні колекції ботанічного саду ДНУ, в яких представлені екзотичні та рідкісні для степової зони види, налічують в цілому не більше 50 – 60 років. Як показав аналіз формування колекцій дендрологічного фонду (Зайцева, Долгова, 2010), досить інформативними в плані оцінки успішності інтродукції можуть виявитися такі відомості, як динаміка таксономічного та кількісного складу протягом періоду інтродукції. Зіставлення цих відомостей з екологічними вимогами рослин та кліматичними умовами природних ареалів у багатьох випадках дає можливість прогнозувати успішність інтродукційних випробувань окремих видів і родів деревно-чагарникових рослин.

Проведено аналіз динаміки видового та кількісного складу родів *Cercis* L., *Gymnocladus* L., *Cladrastis* Raf., *Laburnum* Medic. (родина *Fabaceae* Lindl.), *Ptelea* L. (родина *Rutaceae* Juss.), *Koelreuteria* Laxm. (родина *Sapindaceae* Juss.), *Fontanesia* Labill., *Syringa* L. - підрид *Ligustrina* (родина *Oleaceae* Lindl.), *Exochorda* Lindl. (родина *Rosaceae* Juss.), *Eucommia* Oliv. (родина *Eucommiaceae* Engl.). Досліджувані види володіють високими декоративними властивостями, більшість з них є гарноквітучими породами, відрізняються за декоративними якостями листків та плодів, величиною та габітусом крони, є екзотичними для степової зони і тому представляють інтерес для запровадження в широку культуру.

За даними першої інвентаризації, проведеної у ботанічному саду ДНУ з 1954 по 1958 рр., колекція досліджуваних родових комплексів складалася з 21 виду та 386 екземплярів, причому з них 122 екз. приходяться на евкомію в'язолисту. Через 40 років, за даними інвентаризації 1994 року, в колекції нараховується вже тільки 15 видів у кількості 209 екз. Таким чином, спостерігається значне зниження числа екземплярів та загибель окремих видів, які виявилися нестійкими до умов даного району інтродукції.

Серед монотипних родів, або тих, що на теперішній час представлені в колекції одним видом, найбільш стійкими виявилися *Gymnocladus dioicus*, *Laburnum anagyroides* та *Ptelea trifoliata*, які показали 100% приживлюваність. Кількість екземплярів цих видів навіть збільшилася (відповідно, з 13 до 27; з 31 до 45 та з 36 до 40), що пояснюється здатністю цих видів давати самосів на секторах ботанічного саду. Деяко меншу життєздатність показали *Cladrastis lutea* (75 %), *Ligustrina pekinensis* (62,5 %) та *Eucommia ulmoides* (44,2 %).

Роди, що були представлені в колекції 2–5 видами, за довготривалий період інтродукції зазнали зменшення видового складу через відпад малостійких видів. Так, з чотирьох видів церцисів залишилося два види з Північної Америки та Середньої Азії – *C. canadensis* та *C. griffithii*, але й у них зменшилася кількість екземплярів на 50 % (відповідно, з 18 до 9 та з 2 до 1 екз.). Повністю випали види з Південної Європи і Центрального Китаю – *C. siliquastrum* та *C. chinensis*, які були висаджені у кількості 14 та 11 екз., що свідчить про їх малу стійкість у степовій зоні України. Слід зазначити, що єдиний екземпляр *C. griffithii* на цей час має дуже пригнічений стан, тому доцільно продовжити інтродукційні дослідження цього виду на більшій кількості екземплярів.

Обидва види бобовників походять з Південної Європи, але один з них, *Laburnum alpinum*, висаджений у семи екземплярах, повністю випав. Інший вид, *L. anagyroides*, показав найвищу життєздатність.

З двох видів фонтанезій, що походять із районів північних субтропіків Малої Азії та Східного Китаю, повністю випав *F. phyllyreoides*, хоча початково був представлений 8 екземплярами. Інший вид, *F. fortunei*, також виявився малостійким – 11,5 % життєздатності.

З двох видів кельрейтерій випав вид *K. bipinnata* з Південно-Східного Китаю, який був висаджений у трьох екземплярах. Більш стійким виявився вид *K. paniculata* з широким ареалом в Китаї і Японії, приживлюваність якого складає 43,7 %.

Рід *Ptelea* за особливостями інтродукційного процесу подібний з родом *Laburnum*. З двох видів птелеї, які походять з Атлантичного регіону Північної Америки, вид *P. serrata* виявився малостійким – приживлюваність 18,7 %, з 16 екз. залишилося тільки 3, тобто кожна п'ята рослина. Інший вид – *P. trifoliata* в умовах центрального степу України показав високу стійкість (100 % приживлюваність).

Рід *Exochorda* має більш високі інтродукційні показники – з 5 видів, залучених до інтродукції в ботанічному саду ДНУ, випав тільки 1 гібридний вид. Два види з Середньої Азії (*E. tjanschanica* та *E. albertii*) виявилися досить стійкими в даному районі інтродукції (життєздатність 42,8 % та 44,4 %). Два інших види з Північно-Східного та Східного Китаю – *E. giraldii* та *E. grandiflora* показали меншу приживлюваність (21,4 % та 22,2 %), але вони за декоративними якостями переважають середньоазіатські види екзохорди. Зважаючи на те, що Північно-Східний Китай за кліматичними умовами більш наближається до умов району інтродукції порівняно із Східним Китаєм, вид *E. giraldii* більш перспективний для використання в культурі.

Таким чином, аналіз динаміки складу колекції деревно-чагарникових екзотів впродовж тривалого періоду інтродукційних випробувань у ботанічному саду ДНУ, дозволив зробити попередні висновки щодо адаптаційного потенціалу видів та оцінити перспективність їх використання в озелененні.

За цими ознаками можна виділити групу видів з найвищими показниками успішності інтродукції (75 % – 100 %) включає представників з Північної Америки – *Gymnocladus dioicus*, *Ptelea trifoliata*, *Cladrastis lutea* та з Південної Європи – *Laburnum anagyroides*, які здатні до спонтанного насінневого відновлення і є найбільш перспективними для використання в озелененні.

Досить стійкими і перспективними є також види з середнім рівнем успішності інтродукції (від 44 % до 62 %) – північноамериканський вид *Cercis canadensis*, китайські види *Ligustrina pekinensis* та *Eucommia ulmoides*, та вид японо-китайської флори *Koelreuteria paniculata*, які здатні до насінневого розмноження і відзначаються високими декоративними властивостями.

УДК 502:75: 581.5: 634.0.416.17

АНАЛІЗ ГІГРОМОРФ ДЕНДРОСОЗОФІТІВ ДЕНДРОПАРКУ «ОЛЕКСАНДРІЯ» НАН УКРАЇНИ

Л. В. Калашнікова, к.б.н., с.н.с, **Ю. В. Дорошенко**, пров. інженер
Державний дендрологічний парк «Олександрія» НАНУ
м. Біла Церква – 13, 09113, Україна

Деревна рослинність дендропарку «Олександрія» формує лісові формації *Quercetum roboris* і деревний ярус у степовому фітоценозі. Лісові насадження також займають порізані балками ділянки водорозділів і розташовані на сірих опідзолених ґрунтах і деградованих чорноземах. Одним із найвпливовіших факторів на форму і функції рослин є вологість. Результати обробки даних Білоцерківської метеостанції за 2018–2020 рр. показали, що потепління і ксерофітізація клімату продовжується, про це свідчить тенденція до потепління літнього і осіннього періодів, збільшення середньорічної температури повітря до +10,4°C (середнє багаторічне значення +7,5°C), зменшення вологості повітря до 70 % (середня багаторічне – 76 %). Річна сума опадів у 2019 р. становила 406,0мм при середньому багаторічному – 562,0 мм. Значно зросла кількість днів із надзвичайно високими температурами («хвилями тепла»), коли денна температура перевищувала 30–35°C. При цьому перехідний весняний період стає дуже коротким, а термін вегетації збільшився із 210 (багаторічний середній показник) до 280 днів. В таких кліматичних умовах проведення екологічного аналізу раритетних видів деревних рослин (автохтонних та інтродукованих) стає надзвичайно актуальним.

Об'єктами досліджень були 179 таксонів дендросозофітів дендропарку: 84 – відділу Pinophyta, 95 – відділу Magnoliophyta, з них 20 автохтонних видів. Екоморфи рослин розглядали за їх подібністю по відношенню до абіотичних факторів. Залежно від вибагливості до зволоження виділяли такі екогрупи: гігрофіти – найвимогливіші, які ростуть на зволжених місцях. Серед голонасінних таких 3 таксони: *Abies balsamea* (L.) Mill., *Cupressus nootkatensis* D. Don., *Thuja opsisdolabrata* (L.) Sieb. et Zucc. (4 % від голонасінних і 2 % – загальної кількості раритетних рослин). Гігромезофіти представлено 8 таксонами: *Chamaecyparis pisifera* (Sueb. et Zucc.) Endl. і його форма, *Larix laricina* (Dv. Roi) Koch, *Metasequoia glyptostroboides* Huet Cheng, *Pinus armandii* Franch., *P. bungeana* Zucc. ex Endl., *P. densiflora* Sieb. et Zucc., *P. tabuliformis* Carr. (10 % і 4 %). Найчисельнішим типом гігоморф є мезофіти – 47 таксонів: *Ginkgo biloba* L., *Abies alba* Mill., *A. cephalonica* Loud., *A. cilicica* Carr., *A. concolor* Lindl. Et Gord., *A. koreana* Wils., *A. procera* Rehd., *Chamaecyparis lawsoniana* Parl. і форми, *Ch. obtusa* (Sueb. et Zucc.) Endl., *Juniperus chinensis* L. і

форми, *J. horizontalis* Moench., *J. virginiana* L. і форми, *Larix deciduas* Mill. і форма, *L. kaempferi* (Lamb.) Carr., *L. polonica* Racib., *L. sibirica* Ledeb., *Microbiota decussata* Kom., *Picea abies* (L.) H. Karst., *P. abies* 'Tabuliformis', *P. engelmannii* Parry ex Engelm., *P. glauca* (Moench.) Voss., *P. omorica* (Panc.) Purkyne, *P. jezoensis* (Sieb. & Zucc.) Carriere, *P. orientalis* (L.) Link., *P. pungens* Engelm. і форми, *Pinus nigra* Arn., *P. Strobes* L., *P. Sylvestris* L., *P. uncinata* Ramondex DC, *Taxus baccata* L., *T. canadensis* Marsh., *T. cuspidata* Sieb. et Zucc. (56 % і 26 %). Група мезогігрофітів нараховує 7 таксонів: *Platycladus orientalis* L., *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franko, *Thuja occidentalis* L. і форми, *Thuja plicata* Donnex D. Don, *Tsuga canadensis* (L.) Carr. (8 %, 4 %). Ксерофіти репрезентовано 15 таксонами: *Juniperus communis* L. і форми, *J. exelsa* Vieb., *J. procumbens* (Sieb. ex Endl.) Miq, *J. sabina* L. і форми, *J. sabina* L. var. *Davurica* (Pall.) Farjon і форма, *J. scopulorum* Sarg., *J. semiglobosa* Regel, *J. squamata* Buch.-Ham. ex D. Don., *Pinus mugo* var. *Mughus* Zenari, ксеромезофіти – 3: *Pinus cembra* L., *P. xfunbris* Kom., *P. ponderosa* Dougl. Ex lawson, мезоксерофіти – 1 видом: *Juniperus foetidissima* Willd. (23 %, 11 %).

Серед раритетних деревних рослин відділу Magnoliophyta домінуючим типом гігоморф є також мезофіти – 44 (46 % від покритонасінних і 25 від загальної кількості раритетних таксонів деревних рослин). Мезоксерофіти представлено 11 таксонами: *Armeniaca vulgaris* Mill., *Betula pendula* Roth, *Cerastium biebersteinii* DC., *Corylus avellana* L., *C. avellana* 'Atropurpurea', *C. maxima* Mill., *C. maxima* 'Atropurpurea', *Crataegus laevigata* (Poir.) DC., *Malus sylvestris* (L.) Mill., *Prunus avium* (L.) Moench., *Rhamnus tinctoria* Waldst. et Kit. (12 %, 6 %). Ксерофіти нараховують 21 таксон: *Berberis vulgaris* L., *Cerasus klokovii* Sobko, *C. fruticosa* L., *Chamaecytisus podolicus* (Blocki) Klaskova, *Ch. Rochelii* (Wierzb.) Rothm., *Cotoneaster lucidus* Schlecht., *Cotinus coggygria* Scop., *Crataegus pojarkovae* Kos., *Daphne cneorum* L., *D. Pontica* L., *D. sophia* Kalen., *Malus orientalis* Uglitzkichev Juz., *Prunus mahaleb* L., *P. Spinoda* L., *Pyrus elaeagrifolia* Pall., *Robinia viscosa* Vent., *Rosa canina* L., *Rubus caesius* L., *Spiraea tianshanica* Pojark., *Stephanandra tanakae* Franch. et Sav., *Tilia euchlora* C. Koch. (22 %, 12 %). Ксеромезофіти репрезентують 12 видів: *Betula raddeana* Trautv., *Chamaecytisus albus* (Hacq.) Rothm., *Ch. Blockianus* (Pawl.) Klask., *Ch. graniticus* (Rehmann) Rothm., *Draba aizoides* L., *Euonymus koopmannii* Launche, *E. nana* Vieb., *Fraxinus ornus* L., *Quercus cerris* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Tamarix gracilis* Willd., *Tilia cordata* Mill. (13 %, 7 %). Гігрофітів – 6 видів, з них 4 автохтонних: *Alnus glutinosa* (L.) Gaerth., *Populus nigra* L., *Salix alba* L., *Salix fragilis* L. і 2 інтродукованих: *Crataegus nigra* Waldst. et Kit., *Quercus palustris* Muench, мезогігрофіт репрезентує 1 вид: *Syringa josikaea* Jacq. (7 %, 4 %).

За результатами аналізу гігоморф 179 раритетних таксонів деревних рослин колекції дендропарку «Олександрія» встановлено, що вони відносяться до 7 екогруп. Домінуючими є мезофіти, які нараховують 91 таксон і складають 51 %. На другому місці ксерофіти – 36 таксонів (20 %). Ксеромезофіти репрезентують 15 (8 %), мезоксерофіти – 12 (7 %), гігрофіти – 9 (5 %), гігомезофіти – 8 (4 %), мезогігрофіти – 8 (4 %) таксонів. В умовах ксерофітизації клімату найуразливішими стають 13 % досліджуваних рослин, а

ті, що приурочені до помірно зволжених екоотопів (66 %), зазнають погіршення життєвого стану.

УДК 551.5+581.5

**ОСОБЛИВОСТІ ФЕНОПЕРІОДУ ЦВІТІННЯ
ВИШНІ ДРІБНОПИЛЧАСТОЇ (САКУРИ) В УМОВАХ ЛЬВОВА**
Н.З. Кендзьора, канд. с.-г. наук, завідувач відділу лісівничо-ботанічних
досліджень Ботанічного саду
Національний лісотехнічний університет України, м. Львів

Тенденції формування сучасних фітоландшафтів урбанізованого середовища передбачають постійне збільшення асортименту рослин для озеленення за рахунок впровадження нових інтродукованих видів дерев і чагарників. Повноцінне цвітіння інтродукованих рослин в містах визначає не тільки їх стійкість та адаптацію до умов зростання, а є основною ознакою декоративності.

Вишня дрібнопилчата (*Prunus serrulata* Lindl.) або сакура – це один з перспективних видів дерев, які все частіше трапляються в озелененні міст. В Україні, крім традиційних алей Мукачева та Ужгорода, вишню дрібнопилчасту тепер можна побачити у багатьох містах. У Львові квітучі дерева сакури є на таких вулицях, як Городоцька, Тютюнників, Самійленка, Туган-Барановського, на перетині вулиць Студентської та Зеленої, на площах Музейній, Митній, Петрушевича, у парку імені Івана Павла II, що в Сихівському районі, а також в озелененні інших громадських просторів та приватних присадибних ділянок.

Подальші перспективи культивування дерев цього виду можна оцінити шляхом дослідження їх феноритмики та наступного аналізу відповідності сезонній ритміці погодно-кліматичних умов регіону інтродукції. В даній роботі детальна увага зосереджена на феноперіоді цвітіння, його особливостях, тривалості, прогнозованості. Слід зазначити, що в Японії, де існує ритуал «ханамі» – споглядання дерев сакури в сезон квітування, основою для прогнозування термінів «фронту цвітіння сакури» є багаторічні фенологічні спостереження.

Феноритми цвітіння сакури вивчали на об'єктах дендрологічної колекції ботанічного саду НЛТУ України. У фенологічних дослідженнях дотримувались загальноприйнятих методик (Булыгин Н.Е., 1979; Елагин И.М., 1975). За матеріалами спостережень 2010–2020 рр. проведено статистичне опрацювання дослідних даних, обчислені значення середніх фенодат та фенолагів, їх похибки, варіабельність, точність досліду.

Середні фенодати основних фаз розвитку генеративних органів вишні дрібнопилчатої наступні: початок набубнявіння генеративних бруньок (Ц^1) – 08.04; бутонізація (Ц^3) – 21.04; початок цвітіння (Ц^4) – 26.04; масове цвітіння (3Ц^4) – 30.04; завершення цвітіння (5Ц^5) – 10.05. Середні квадратичні похибки в межах 1,1-1,9 діб.

Впродовж періоду дослідження фенодати фази набубнявіння генеративних бруньок у сакури фіксували у широкому діапазоні – від 31.03 (2017 рік) до 20.04 (2013 рік). Таку неоднорідність спричиняли особливі метеоумови весняного періоду, коли спостерігалось періодичне короткочасне підвищення та зниження температур атмосферного повітря.

Від часу набубнявіння бруньок до появи бутонів у різні роки досліджень минало від 6 до 22 діб. Найбільш ранній початок фази бутонізації спостерігався в 2010 році (15.04), пізній – в 2012 році (29.04). Початок цвітіння сакури розпочинався через 2-13 діб після формування бутонів і припадав на 20.04-01.05. Як показали спостереження, вказана фенофаза є відносно стабільною в часі. Масове цвітіння рослин наставало через 1–7 діб від дати початку цвітіння. Більший проміжок виявився у 2010, 2016 і 2019 роках.

Завершення цвітіння відбувалось в діапазоні календарних дат 04.05–17.05. Екстремальними у цьому випадку були 2016 (рано) та 2011 (пізно) роки, а в 2010 і 2019 роках сакура відквітувала максимально наближено до середньої фенодати – 10–11.05.

Весь період від набубнявіння генеративних бруньок до завершення цвітіння у різні роки займав від 27 до 45 діб. Середня тривалість лагу – близько 32 діб, варіабельність його довжини 21 %, показник точності досліду 6 %. Більші відхилення від середньостатистичної довжини лагу в окремі роки спостерігались за рахунок різних дат настання фенофази Ц¹, так як фаза 5Ц⁵ була порівняно стабільною.

Середня тривалість періоду активного цвітіння (фенолаг між фазами Ц⁴ і 5Ц⁵) за час дослідження в середньому становила близько 15 діб (варіабельність 18 %, показник точності 5 %). Максимально довго квітувала сакура у 2017 році (19 діб), коротко – в 2020 році (9 діб). Проте скорочення довжини вказаного лагу не вплинуло на якість цвітіння.

Загалом, погодно-кліматичні умови Львова є цілком придатними для росту і розвитку дерев сакури. Серед основних метеофакторів, які впливають на її цвітіння слід відмітити температуру атмосферного повітря і опади. Температура повітря під час цвітіння в усі роки спостережень була доволі мінливою, особливо на початку квітня, коли проходить фаза набубнявіння квіткових бруньок. В подальшому відбувається її стабілізація, а реакція рослин на певні коливання стає менш помітною, тому фенофази, які припадають на кінець квітня – початок травня мають менші відхилення. Найбільша залежність від коливань показників атмосферного повітря виявлена у фенофаз, які передують активному цвітінню (Ц¹ і Ц³). Фенодати початку цвітіння є доволі стабільними і прогнозованими. Опади дещо сповільнюють інтенсивність процесів цвітіння сакури, зокрема відтермінують початок фенофази масового цвітіння, проте значного (лімітуючого) їх впливу не спостерігалось. За період дослідження (2010–2020 рр.) впродовж квітня і в першій половині травня, коли відбувається активний розвиток генеративних органів, для Львова властивою є мала або помірна кількість опадів. Значного впливу метеофакторів на завершення цвітіння не виявлено.

Матеріали 11-річних фенологічних спостережень сезонного розвитку вишні дрібнопилчастої дають поняття щодо її феноритмики в умовах м. Львова. Особливістю проходження окремих фаз періоду цвітіння є різна залежність від мінливості метеофакторів. Такі дослідження надалі можуть використовуватись для прогнозування ритму і календарних дат цвітіння дерев вказаного виду.

УДК 635.977.582.736

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ІНТРОДУКЦІЇ ВИДІВ РОДУ *CERCIS* L. У НАЦІОНАЛЬНОМУ ДЕНДРОПАРКУ «СОФІЇВКА» НАН УКРАЇНИ

Л. А. Колдар, к. б. н., ст. н. с.

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

Навколишня природа є стійкою і злагодженою екологічною системою, здатною функціонувати в найтісніших зв'язках з навколишнім середовищем і його основними факторами фізичного, хімічного і біологічного характеру. Окремими елементами середовища є абіотичні екологічні фактори, необхідні для живих організмів. Це світло, тепло, температура, вологість, хімічний склад повітряного, водного та ґрунтового середовища тощо. Особливої уваги, в даному аспекті, заслуговують рослини-інтродуценти яким часто властива несумісність екологічного потенціалу з новими умовами росту.

До великого різноманіття інтродукованих рослин, що населяють нашу планету належать представники роду *Cercis* L. (за APGIV – родина Fabaceae Lindl.), які походять з прадавньої флори Землі і заслуговують особливої уваги, оскільки є цінним джерелом декоративного матеріалу (APGIV, 2016). Рід об'єднує рослини з тривалим рясним цвітінням, яскравим забарвленням квіток, куле- або шатроподібною формою крони, високою загальною декоративністю і характеризуються рясним цвітінням, завдяки чому вони є перспективними для використання у зеленому будівництві України (Колдар, 2006; Колдар, 2009).

У природних умовах види роду *Cercis* L. поширені в Північній півкулі, а природні ареали розташовані в Голарктичному флористичному царстві і об'єднують сім видів даного роду.

У НДП «Софіївка» НАН України інтродукція видів роду *Cercis* розпочалася в 1851 році (Ф.Базінер, 1851; І. Косенко, 2016). На сьогодні в колекції дендропарку «Софіївка» рід представлено п'ятьма видами: *Cerciscanadensis* L., *C. griffithii* Boiss., *C. chinensis* Bunge, *C. occidentalis* Torr.,

C. siliquastrum L. та декоративною білоквітковою формою *C. siliquastrum* 'Albida', які були об'єктами наших досліджень. Екологічні аспекти видів роду *Cercis* проводили за загальноприйнятими методиками вегетаційними та лабораторними методами.

За результатами інвентаризації, згідно аналізу вікової структури рослин виявлено, що більшу частину насаджень представників роду *Cercis* складають рослини, висаджені в 2003–2020 роках. Станом на

2020 рік загальна їх кількість, які росли в паркових композиціях, складала 130 штук.

Більша частина колекції (54%) представлена особинами *C. canadensis*, оскільки вони найменш вибагливі до кліматичних умов регіону. В умовах інтродукції, НДП «Софіївка», це найбільш морозо- та зимостійкі дерева, які щорічно цвітуть і плодоносять, утворюють схоже насіння та самосів.

Значне місце в колекції належить рідкісному в Україні інтродуценту – *C. chinensis*. За біоморфою це переважно кущі у яких інколи підмерзають однорічні пагони. Проте навесні рослини продовжують ріст, щорічно цвітуть. Плодоношення спостерігали на шостому-сьомому році життя. Менш зимостійкими є види *Cercis occidentalis*, *C. griffithii*, *C. siliquastrum* та його декоративна форма *C. siliquastrum* 'Albida'. За життєвою формою це переважно кущі, які в період наших досліджень добре росли, розвивалися, але за зниження температури нижче 20° інколи пагони 1–3 річних рослин обмерзали до кореневої шийки. У старших за віком особин спостерігали незначне підмерзання лише однорічних пагонів.

За потребою до вологості ґрунтів церциси належать до мезофітів, хоча частково мають властивості як мезоксерофітів так і мезогідрофітів. Висаджування рослин у місцях де ґрунти мають перезволоження понад 60–80 % викликає пригнічення росту та поступове відмирання (Колдар, 2002). Варто зазначити, що при визначенні території для висаджування рослин необхідно надавати перевагу підвищеним місцям без близького залягання ґрунтових вод.

Не менш важливе значення для росту та розвитку рослин має інтенсивність освітлення. За результатами проведених нами досліджень з'ясовано, що представники роду *Cercis* є геліофітами і для формування правильної, характерної для кожного виду крони, інтенсивного росту, цвітіння, плодоношення впродовж вегетаційного періоду потребують максимальної кількості освітлення. Рослини які ростуть під наметом високорослих дерев формують тонкий стовбур, невелику кількість скелетних гілок, а форма крони втрачає свою декоративну оригінальність (Алексеев, 1989; Колдар, 2002).

Впродовж років досліджень нами з'ясовано, що представлені в колекції види роду *Cercis* відрізнялися високою посухостійкістю про що свідчила відсутність вираженої фізіологічної здатності до обезводнення клітин (Генкель, 1982; Мусієнко, 2001; Колдар 2005).

Не менш актуальним екологічним питанням є вибагливість та максимальне використання рослинами потенційної родючості ґрунтів, від якої залежить ріст і розвиток рослин в умовах інтродукції. За вибагливістю до родючості ґрунтів, в умовах дендропарку «Софіївка», представники роду *Cercis* є мезотрофами, помірно вибагливими до вмісту в ґрунті поживних речовин, проте можуть рости на досить бідних ґрунтах, а їх життєздатність свідчить про високу екологічну пластичність

(Базилевская, 1984; Колдар, 2004).

Отже, за екологічними показниками інтродуковані види роду *Cercis* є невибагливими до вологості ґрунтів. В умовах дендропарку «Софіївка» вони є мезотрофами, мезофітами та геліофітами. Високою зимостійкістю відрізнялися види *C. canadensis* та *C. chinensis*, проте й решта видів є придатними як для використання у створенні паркових композицій так і для висаджування у приватних колекціях.

УДК 633.824:581.57

ПЕРСПЕКТИВИ ДОСЛІДЖЕННЯ АДАПТИВНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ЛАВРА БЛАГОРОДНОГО (*LAURUS NOBILIS* L.) В ХОРОЛЬСЬКОМУ БОТАНІЧНОМУ САДУ

В. В. Красовський, к.б.н., директор **Т. В. Черняк**, завідувач сектору дендрології, розмноження рослин та еколого-освітньої діяльності
Хорольський ботанічний сад
вул. Кременчуцька 1/79, офіс 46, м. Хорол, Полтавська обл., 37800

Ботанічні сади і дендрологічні парки відігравали і відіграють неоціненну роль у дослідженні рослинного багатства світу, мобілізації найцінніших видів з метою подальшого їх поглибленого вивчення і різнопланового використання. В цьому аспекті важливе значення має відпрацювання сучасних методів, спрямованих, з одного боку, на підвищення стійкості організмів до дії біотичних та абіотичних стрес-факторів, а з іншого – поліпшення умов існування рослин [1]. Так, у Хорольському ботанічному саду, починаючи з 2019 року здійснюється закладка нової колекційної ділянки «Формовий плодовий сад» з метою дослідження як традиційних с.-г. культур на предмет стійкості проти збудників хвороб та шкідників, а також збереження наявного генетичного матеріалу так і адаптаційного потенціалу нових інтродуцентів серед яких мигдаль звичайний (*Amygdalus communis* L.), мушмула звичайна (*Mespilus germanica* L.), фісташка справжня (*Pistacia vera* L.), кудранія тризагострена (*Cudrania tricuspidata* (Carriere) Bureau ex Lavallee), говенія солодка (*Hovenia dulcis* Thunb.), чай китайський (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze) та лавр благородний (*Laurus nobilis* L.).

Лавр благородний вічнозелене дводомне (рідко – однодомне) дерево родини лаврових (*Lauraceae*) до 8–10 м заввишки, має густу пірамідальну крону. Кора бура, гладенька. Листки чергові, прості, короткочерешкові, шкірясті, ланцетні, цілокраї, загострені, зверху блискучі, з сильним специфічним запахом, пряним смаком, злегка гіркуватим. Квітки одностатеві, дрібні, білі, у 4–6 квіткових зонтикоподібних суцвіттях, розміщених по 1–3 у пазухах листків. Чоловічі квітки з 8–12 тичинками і нерозвиненою маточкою. Жіночі квітки з однією маточкою і 4 недорозвинутими тичинками. Плід – синьо-чорна однонасінна еліптична кістянка. Цвіте у квітні. Плоди дозрівають у жовтні–листопаді. *L. nobilis* широко розповсюджений у країнах Середземномор'я, в Малій Азії, у субтропіках Західного Закавказзя [2, 3]. У теперішній час лавр благородний культивують як ефіроолійну, пряну і

декоративну рослину у Франції, Італії, Греції, Іспанії, Португалії, на узбережжі Адріатики. В Україні найбільше на чорноморському узбережжі, але з урахуванням змін клімату та інтродукційної діяльності набуває поширення в степову та лісостепову зону країни.

Лавровий лист володіючи гіркуватим смаком і пряним ароматом широко використовується в кулінарії, адже додає особливу родзинку маринадам, супам, соусам, тушкованому м'ясу, овочам і рибі. Здавна відомі і лікувальні властивості лаврового листа та інших частин рослини [2].

Лавр благородний світло- та вологолюбна рослина, добре переносить посуху, формуючу обрізку, тому часто культивується як кущ. За даними інтернет-ресурсу витримує без пошкоджень короткочасне зниження температури повітря до мінус 12 ÷ 15 (18) градусів морозу.

Вид *L. nobilis* у Хорольському ботанічному саду досліджується з 2020 року. Інтродукційний матеріал у вигляді здерев'янілих живців установі надав науковий співробітник НПП «Північне Поділля» Володимир Баточенко, який досліджує цей вид у м. Радивилів, Рівненської обл. з 2011 року. За його спостереженнями, рослина у вигляді куща, що має висоту до 1,5 м за умови захисту у зимовий період способом пригинання пагонів до поверхні ґрунту здатна витримувати короткочасне зниження температури повітря навіть до мінус 20–22 градусів морозу. На Рівненщину інтродукційний матеріал *L. nobilis* надійшов з м. Чернівці від Олега Гиндича, який протягом досить тривалого часу в процесі насінневого розмноження виділив зимостійку форму яка має комплекс нових якостей і за багаторічними спостереженнями в кліматичних умовах Буковини зростає без пошкоджень.

З метою досліджень у Хорольському ботанічному саду згідно схеми насаджень формового плодового саду передбачено культивувати 8 рослин виду *L. nobilis*. Схема посадки у два ряди з кроком у ряду 2 м. Вітрозахист ділянки у зимовий період від пронизливих вітрів здійснюватиметься за рахунок насаджень *Malus domestica* Borkh. та *Cydonia oblonga* Mill. Для більш надійного захисту від несприятливих погодних умов планується вирощувати *L. nobilis* як глибоко підрізані на зиму кущі у напрямках глибиною 15–20 см обкладених цеглою. У такому вигляді за необхідності їх можна вкрити агроволокном або опалим листям.

Поглиблені дослідження адаптивного потенціалу *L. nobilis* в змінених умовах зовнішнього середовища мають важливу екологічну та економічну значимість, оскільки сприяють поширенню виду, який би в цілому доповнив склад фіторізноманіття Лісостепу України та зокрема рослини, що має багатий біохімічний склад, корисний для людини.

Перелік використаних джерел

1. Адаптація інтродукованих рослин в Україні : монографія / [Д.Б. Рахметов, Н.В.Заїменко, М.Б. Гапоненко, Т.М. Черевченко та ін.]; відп. ред. Д. Б. Рахметов. Київ : Фітосоціоцентр, 2017. 516 с.
2. Кьосев П. А. Полный справочник лекарственных растений. М.: ЭКСМО – ПРЕСС, 2001. 992 с.

3. Фармацевтична енциклопедія / голова ред. ради та автор передмови В.П. Черних; Нац. фармац. ун-т України. 2-ге вид., переробл. і доповн. Київ: «МОРІОН», 2010. 1632 с.

УДК 631.811.9:582.584(477.63)

РОЗПОДІЛ БОРУ У ЛИСТКАХ РОСЛИН *CANNA L.* В УМОВАХ УРБОЕКОСИСТЕМИ

М. Ю. Мазура, к.б.н. науковий співробітник ДУ «Інститут еволюційної екології НАН України», вул. академіка Лебедева, 37, 03143, м. Київ

Особливої актуальності питання збагачення існуючого видового сортименту декоративних рослин набуло для регіонів і територій з розвинутою промисловою інфраструктурою, до яких належить м. Кривий Ріг, проблема озеленення пов'язана не лише з естетичним значенням зелених насаджень, а й з покращенням умов середовища існування людей. За відомостями проведеної інвентаризації зелених насаджень м. Кривого Рогу представники роду *Canna L.* використовуються в озелененні міста обмежено (Чипиляк, Мазура, Лещенюк, 2014). Одним з найважливіших критеріїв при доборі перспективного асортименту рослин для промислового регіону, є висока адаптаційна здатність рослин до умов вирощування, та збереження декоративності (продуктивність квітування). Найвищу декоративність мають, як правило, рослини канни з найбільшою кількістю одночасно розкритих квіток. На сьогодні більшість гіпотез відносно поглинання макро- і мікроелементів ґрунтуються на процесах транспорту іонів, особливостях структури і будови біологічних мембран, з урахуванням тенденції до формування комплексів з органічними лігандами, чутливістю до окисно-відновних процесів і зміни рН. Результати останніх досліджень уможливають більш детальне вивчення процесів поглинання рослинами макро- і мікроелементів з метою розмежування їх дії. У зв'язку з цим нами досліджувався розподіл бору в тканинах різних видів і сортів рослин канн, оскільки даний елемент необхідний для процесів формування репродуктивних органів.

Об'єктом для досліджень було обрано рослини канни: 7 видів, 26 сортів Крозі та 11 сортів орхідоподібних канн. Вміст макро- і мікроелементів у рослинних тканинах визначали за методикою (Ринькис, 1982) мг/кг золи, на електрометрі з індуктивно зв'язаною плазмою ICAR 6300 ДІО (США).

При інтродукції видів і сортів канни в техногенних умовах, одним з важливих показником реалізації декоративного потенціалу рослин є кількість квіток у суцвітті.

В ході досліджень з'ясовано, що найбільшу кількість квіток в умовах урбоєкосистеми формують рослини видів *C. flaccid Salisd.*, *Canna indica L.* (від $21,9 \pm 1,15$ шт. до $31,9 \pm 5,82$ шт.) відповідно. І саме, рослини видів характеризуються значно більшим вмістом бору, найбільшу кількість

зафіксовано у рослин *C. indica* L. $31,4 \pm 1,7$ мг/кг та *C. iridiflora* Ruiz. $29,5 \pm 1,5$ мг/кг золи, найменшу концентрацію бору мають рослини *C. flaccid* Salisd. ($24,2 \pm 1,1$ мг/кг) *C. tuerckheimii* Kraenzi. ($24,7 \pm 1,2$ мг/кг). Середня концентрація бору в листках у рослин досліджених видів канни в умовах урбанізації склала – $26,85 \pm 1,4$ мг/кг, середні показники квіткової продуктивності – $20,02 \pm 1,14$ шт. у суцвітті.

Потенційна продуктивність формування квіток у суцвітті досліджених сортів групи Крозі відрізняється значно нижчою, порівняно з видами, генеративною продуктивністю. Найбільшою кількістю квіток у суцвітті в цій групі характеризуються сорти ‘Крымские Зори’ ($21,2 \pm 3,37$ шт.), ‘Ай-Петри’ ($20,8 \pm 3,44$ шт.) та ‘Пламя Крыма’ ($20,7 \pm 3,63$ шт.), саме ці рослини мають найбільшу частку бору у тканинах – $24,5 \pm 1,2$ мг/кг, $24,3 \pm 1,1$ мг/кг, $22,5 \pm 0,9$ мг/кг золи відповідно. Найменшу концентрацію бору у листках рослин сортів групи Крозі зафіксовано у культиварів: ‘LouisCottin’ – $14,3 \pm 0,5$ мг/кг, з кількістю сформованих квіток у суцвітті ($15,5 \pm 3,57$ шт.), ‘Feturity Yellow’ – $13,8 \pm 0,5$ мг/кг квіткова продуктивність становить $14,8 \pm 2,39$ шт. та найнижчий показник бору у тканинах серед рослин групи Крозі має сорт ‘Клара Куртик’ – $13,2 \pm 0,5$ мг/кг з продуктивність квіток у суцвітті ($14,1 \pm 2,49$ шт.). Середні показники частки бору у тканинах рослин канни групи Крозі та формування квіток у суцвітті становили: $18,5 \pm 0,8$ мг/кг золи та $17,95 \pm 2,57$ шт. відповідно.

Для орхідоподібних сортів канн найвища генеративна продуктивність в умовах промислового міста притаманна рослинам, які мають 14-16 квіток на суцвітті (‘Престиж’ – $15,7 \pm 3,51$ шт., ‘Konig Number’ – $15,2 \pm 3,46$ шт.), частка бору в листках рослин означених сортів становить $14,8 \pm 0,6$ мг/кг та $14,1 \pm 0,6$ мг/кг відповідно. Найнижча продуктивність формування квіток відмічена у рослин сортів ‘Mister Crozy’ – $10,7 \pm 1,62$ шт. з концентрацією бору у тканинах – $11,8 \pm 0,4$ мг/кг та ‘Liberty’ – $13,5 \pm 2,58$ квіток на суцвітті, вміст бору у листках рослин становить $10,2 \pm 0,3$ мг/кг. У групи орхідоподібних канн середні значення вмісту бору у листках рослин дорівнює $13,12 \pm 0,5$ мг/кг золи, квіткова продуктивність склала $13,98 \pm 2,59$ шт.

Концентрація бору в листках сортів групи Крозі була меншою порівняно з видами в середньому в 1,5 рази, а сортів групи орхідоподібних канн – у 2,1 рази. Отримано позитивну кореляційну залежність між чисельністю квіток у суцвітті та кількісними показниками вмісту бору в листках рослин канни. У рослин видів канни результати показали високий рівень прямого кореляційного зв'язку ($R=0,89$), у рослин канни групи Крозі, також встановлено кореляційний зв'язок високого рівня ($R=0,84$), у рослин орхідоподібних канн – ($R=0,69$).

Список використаних джерел

1. Ринькис Г.Я., Ноллендорф В.Ф. Сбалансированное питание растений макро- и микроэлементами. Рига: Зинатне, 1982. 304 с.
2. Чипиляк Т. Ф., Мазура М.Ю., Лещенюк О.М. Квітничково-декоративне оформлення парків та скверів міста Кривий Ріг. Стан, проблеми, рекомендації щодо його поліпшення. *Науковий вісник НЛТУ України: збірник наук.-техн. праць*. Львів: РВВ НЛТУ України, 2014. Вип. 24.4. С. 164–169.

УДК 631.811.98:635.92:582.772

**ОСОБЛИВОСТІ ВПЛИВУ ПРЕПАРАТУ РАДІФАРМ НА
ПРОРОСТАННЯ НАСІННЯ *ACER PALMATUM* (THUNB.) THUNB. F.
SANGUINEA МІСЦЕВОЇ РЕПРОДУКЦІЇ**

Ю. С. Назарчук, к.б.н., доцент кафедри ботаніки
Одеський національний університет ім. І.І. Мечникова
Шампанський пров., 2, м. Одеса, 65058, Україна
E-mail: bio_july@hotmail.com

Acer palmatum (Thunb.) Thunb. f. *sanguinea* відзначається високою декоративністю, його культивари використовують для створення ландшафтних композицій, але в умовах міста Одеси інколи потерпає від дії низьких температур взимку та сонячних опіків влітку. Інтродукція будь-яких рослин базується, в першу чергу, на насінневому розмноженні, а процес інтродукції часто супроводжується мінливістю та нестабільністю числа хромосом (міксоплоїдією) та, вірогідно, є наслідком акліматизації і має адаптивне значення. Насіннєве розмноження *A. palmatum* часто проблематичне через низьку якість та тривалу схожість насіння, повільний ріст сіянців та складні умови зберігання насіння (порушення температурного і водного режимів) [Sevik, Cetin, 2015]. Одним з перспективних напрямів є впровадження технологічних схем, де використовуються природні та синтетичні препарати та стимулятори росту [Little, 1983]. Одним з таких стимуляторів є препарат Радіфарм [Борисова, Матвиенко, 2013; Азарян, Мелконян, 2014].

Мета роботи полягала у оцінці впливу препарату «Радіфарм» на проростання насіння *A. palmatum* f. *sanguinea* в лабораторних умовах та в умовах ґрунтової культури. Матеріалами для дослідження було свіже та стратифіковане насіння *A. palmatum* f. *sanguinea*.

Аналіз погодних та ґрунтових умов на території півдня України свідчить про те, що для неї характерні вкрай екстремальні умови для життєдіяльності багатьох рослин взагалі, та для *A. palmatum*, зокрема. Найбільш поширені за площею та ефектом впливу на рослини стрессовими факторами є посуха, високі та низькі температури та засоленість ґрунту, які можуть призводити до втрати декоративності рослин *A. palmatum*, а також їх загибелі. Однак наявність особин, які добре ростуть, продукують життєздатне насіння, яке проростає в умовах культури, свідчить про перспективи успішної інтродукції цих рослин та формування стійкого насінневого покоління, яке буде більш пристосованим до дії зовнішніх факторів.

Порівняльний аналіз способів подолання спокою насіння досліджуваних рослин показав, що незважаючи на використання Радіфарму насіння *A. palmatum* краще проростає в варіанті з вологою стратифікацією в сфагнумі. Використання в якості субстрату сфагнуму в будь-якому варіанті призводить до підвищення схожості та зменшення кількості загиблих насінин. Так, у варіантах з використанням сфагнуму кількість схожого насіння перевищує 50 %, в той час як при сухій стратифікації майже 50 % насінин гине. За деякими даними

сфагнум запобігає мікробіологічному ураженню насіння [Марковский, 2005] та сприяє створенню сприятливого для проходження стратифікаційних змін середовища (рН 5–6).

В результаті досліджень виявлено, що Радіфарм істотно не впливає на енергію проростання та схожість насіння *A. palmatum* в умовах лабораторії. Використання в лабораторних умовах Радіфарму в різних концентраціях достовірно не збільшувало ані енергію проростання насіння, ані схожість. Однак, вплив Радіфарму у концентрації 0,4 % достовірно збільшує довжину коренів досліджуваних рослин більш ніж в 3 рази, що і підкреслює його використання в якості стимулятора коренеутворення.

Низька енергія проростання та схожість призводить до нерівномірної появи сходів, що, в свою чергу, підвищує загрозу пошкодження проростків грибними хворобами та шкідниками, що призводить до їх загибелі. Посівні якості насіння, яке продукує *A. palmatum* в конкретних умовах, вкрай низькі, оскільки показники ледве сягають 35 %, що може бути пов'язане із низькою якістю насіння, що, в свою чергу, викликане малою чисельністю біогруп (від 3 до 29 дерев), оскільки невелика кількість рослин в групах призводить до самозапилення. В наших умовах насіння збирали з рослин в групі з чисельністю 3 особини.

В умовах ґрунтової культури вплив Радіфарму на посівні якості насіння *A. palmatum* був значно вищим по всім показникам, ніж в умовах лабораторії. Укорінення, період утворення коренів та розвиток укорінених сіянців в значній мірі залежив від концентрації стимулятора. В наших умовах оптимальною була концентрація Радіфарму 0,4 %. Так, схожість насіння в 1,5 рази перевищувала контроль, а довжина надземної частини майже в 2 рази. Дія регуляторів росту впливає не лише ґрунтову схожість насіння, але й на інтенсивність росту сіянців в перший рік [Kauschmann, 1996]. Середня висота сіянців, що були оброблені стимуляторами були дещо вищими за контрольні сіянці. Сіянці, що проросли під материнською рослиною були значно нижчими (в 1,6 разів) та з менш розвинутими справжніми листями ніж сіянців, що росли в контейнерній культурі.

Періодичний облік сіянців після завершення дослідів виявив той факт, що чисельність сіянців значно скорочується внаслідок їх масової загибелі. Загибель сіянців залежить від ряду причин, серед яких основними є загибель від хвороб та недостатня, або відсутня мікоризація кореневої системи, або неналежний рівень рН.

УДК 582.677.1 (477)

**ФІТОЦЕНОТИЧНІ ПЕРЕДУМОВИ ОПТИМІЗАЦІЇ НАСАДЖЕНЬ
ДЕНДРОЛОГІЧНОГО ПАРКУ «СОФІЇВКА» ВИДАМИ РОДУ *MAGNOLIA*
L. (*MAGNOLIACEAE* JUSS.)**

В. О. Пономаренко¹, Л. В. Вегера², О. Л. Порохнява³

^{1,2,3} ст. н. с. відділу дендрології та паркобудівництва

Національний дендрологічний парк «Софіївка» Національної академії наук
України, вул. Київська 12а, Умань, 20300, Україна

Порівняння кліматичних особливостей областей природного поширення магнолій і ботаніко-географічних зон України дає підставу вважати Правобережний Лісостеп зоною відносно широкої інтродукції видів роду *Magnolia* (Мінченко, Коршук, 1987), що підтверджується багаторічними інтродукційними випробуваннями магнолій у НДП «Софіївка». Впровадження інтродуцентів у існуючі насадження парку передбачає врахування закономірностей їх природного поширення на флористичному і фітоценотичному рівнях. Тому мета наших досліджень – з'ясувати, до складу яких флористичних і територіальних груп рослинності відносяться досліджувані види листопадних магнолій, проаналізувати видовий склад фітоценозів, у яких у природних ареалах ростуть магнолії. Об'єкти дослідження – 15 видів роду *Magnolia*, які ростуть у Національному дендрологічному парку «Софіївка» НАН України.

Центри поширення сучасних листопадних магнолій розміщені у Східноазійській та Атлантично-Північноамериканській областях Бореального підцарства Голарктичного флористичного царства. Найбільша концентрація магнолієвих (39 видів) відмічена у Східноазійській флористичній області, а саме у регіонах Східної, Південно-Східної Азії, Східних Гімалаях, Південно-Західному Китаї, в Індокитаї. Більш як половина видів мають лише невеликі природні ареали та знаходиться під реальною загрозою зникнення.

Листопадні магнолії відносяться до класу формацій літньозелені ліси і чагарники (*Acicullignosa*), зонобіому широколистяних лісів. Ці ліси розташовані з районами океанічного і помірно-континентального клімату з теплим, вологим літом, не дуже холодною відносно нетривалою зимою, відсутністю лютих морозів. В межах зонобіому широколистяних лісів магнолії зустрічаються в оробіомах, у поясах змішаних і хвойних лісів. Як зазначається у монографії «Flora of China» (Liu et al., 2008) східноазійські види магнолій є рослинами середньогірського поясу. На висоті вище 1000 метрів над рівнем моря ростуть 24 види; з них на висоті більше 2000 метрів – 11 видів, а два види зустрічаються на висоті більше 3000 метрів. У різних провінціях Центрального, Східного і Західного Китаю розташовані ареали *M. denudata* Desr., *M. cylindrica* Rehd. et Wils., *M. liliiflora* Desr., *M. officinalis* Rehd. & Wilson., *M. sieboldii*, в гірських лісах Гімалаїв – *M. campbellii* Hook. et Thoms. Природні ареали *M. kobus* DC, *M. kobus* var. *borealis* Sarg., *M. salicifolia* (Sieb. et Zucc.) Maxim. розташовані у різних регіонах Японії. Ці види ростуть у гірських лісах у нижньому ярусі, на схилах пагорбів, вздовж річок, на заболочених ділянках. У верхньому ярусі домінуючі породи – *Picea ajanensis* і *Abies sachalinensis* з домішкою *Quercus mongolica*, *Betula ermannii*, *Alnus japonica*, *Padus asiatica* та ін. Трапляються ділянки лісів з *Taxus cuspidata*, *Abies mayriana* (росте в західній частині Хоккайдо в змішаному деревостані з *Picea glahni*), *Acer pictum*, *Quercus grosserrata*, *Cercidiphyllum japonicum*, *Kalopanax septemlobum*, *Castanea pubinervis*. Популяції ендемічного виду *M. stellata* (Sieb. et Zucc.) Maxim. локалізовані у вологих гірських лісах центральної частини острова Хонсю. *M. obovata* Thunb. росте поодинокі або невеликими групами в змішаних хвойно-широколистяних лісах. Плюсові дерева *M. obovata* відмічені в букових лісах острова Хоккайдо.

M. tripetala L. росте в широколистяних лісах південно-східних штатів США, на вологих ґрунтах з великим вмістом перегною, в захищених улоговинах, на берегах рік, на низьких схилах гір, на висоті до 675 м н.р.м. разом з *Fagus grandifolia*, *Fraxinus americana*, *Juglans nigra*, *Robonia pseudoacacia*, *R. viscosa* і такими реліктовими видами, як *Liriodendron tulipifera*, *Liquidambar styraciflua*, *Magnolia acuminata* та ін.

З аналізу вище наведених даних видно, що у природних ареалах поширення магнолії ростуть в багатоярусних рослинних угрупованнях разом з великою кількістю листяних і хвойних порід. Отже, культивування їх у деревостанах НДП «Софіївка» із видами родів *Abies*, *Pinus*, *Picea*, *Acer*, *Carpinus*, *Fraxinus*, *Fagus*, *Juglans*, *Alnus*, *Robonia* та ін. дозволить оптимізувати видовий склад паркових фітоценозів, у яких поєднання рослин будуть подібними на природні фізіономічно і за внутрішніми зв'язками. Культивування видів магнолій значно підвищує естетичну і пізнавальну цінність рослинних насаджень парку.

УДК: 581.2:581.151:582.685.233(477.64-25)

ТЕРАТОЛОГІЧНІ ЗМІНИ ГЕНЕРАТИВНИХ ОРГАНІВ ГІБІСКУ СИРІЙСЬКОГО В УМОВАХ М. ЗАПОРІЖЖЯ

І.В. Приступа, к.б.н., доцент, *Н.В. Авраменко*, аспірант

Запорізький національний університет, 69600, м. Запоріжжя, МСП-41
вул. Жуковського, 66

Причини тератологічних явищ – зараження вірусами, бактеріями, мікоплазмами, грибами, пошкодження нематодами, кліщами, комахами, гібридизація, дії іонізуючих випромінювань, геофізичних чинників, різних промислових відходів тощо.

За значенням для філогенії аномалії прийнято поділяти на дві групи: відхилення, які мають більш-менш виражене атавістичне значення, та прості порушення розвитку. Взагалі, серед тератологічних змін слід розрізняти регресивні та прогресивні.

Одним з напрямків тератології рослин є вивчення змін під дією антропогенних факторів. Місто Запоріжжя – промисловий центр із широким спектром забруднюючих речовин у повітрі, ґрунті, воді. Найбільше забруднення атмосфери в 2019 році зафіксовано у Вознесенівському районі міста (41,9 % від загальної кількості перевищень). У Заводському воно склало за цей період 39,5 %, у Шевченківському – 8,8 %, у Дніпровському – 7,8 %, у Олександрівському – 2 % відповідно. У Хортицькому та Комунарському районах перевищення не реєструвались. Тому ці райони було обрано нами як контрольні.

Гібіск сирійський (*Hibiscus syriacus*) – листопадний чагарник, який останнім часом все ширше використовується в озелененні міста. Як інтродуцент, він знаходиться в нових кліматичних умовах, а також під впливом антропогенного навантаження. Літературні дані, отримані при вивченні тератологічних змін казахстанських тюльпанів, свідчать, що кількість терат

збільшується при перенесенні рослин в культуру. Раніше Третьяковою О.Ю. було досліджено 5 типів аномалій вегетативних та генеративних органів у бамії та айбіки в умовах Донбасу. Вона відмічає наявність терат у рослин, які недостатньо адаптувались в умовах інтродукції.

Дослідження проводились протягом 2018–2020 років в різних районах м. Запоріжжя. Нами спостерігались наступні аномалії квітки гібіску сирійського: олігомеризація, полімеризація, петалізація тичинок, розщеплення (хориза) пелюсток та чашолистків. Так, спостерігалась олігомеризація (зменшення кількості) пелюсток та чашолистків у результаті їх недорозвинення. У простих квіток формувалось 4 пелюстки або чашолистка. Закономірностей зустрічальності цієї аномалії в різних районах міста не виявлено.

Збільшення кількості пелюсток та чашолистків, а також петалізація тичинок найчастіше спостерігались у більш забруднених районах. Наприклад, у Заводському районі 6–7-пелюсткові квітки зустрічались у 2,5 рази частіше порівняно з Комунарським (контроль). Петалізація тичинок спостерігалась як часткова, коли формувались пиляки, так і повна.

Розщеплення пелюсток та чашолистків також частіше спостерігалось при більшому забрудненні повітря. Але різниця між контрольними ділянками та Заводським й Вознесенівським районами була незначною.

Одночасно в одній квітці зустрічались полімеризація пелюсток та петалізація тичинок, полімеризація пелюсток та розщеплення чашолистків. Такі випадки були поодинокими.

У гібіску сирійського плід – коробочка, яка розкривається п'ятьма стулками. У плодах дозріває велика кількість насіння. У результаті зменшення або збільшення кількості плодолистків коробочка стає 4-х або 6-стулковою. Взаємозв'язку між цими змінами та рівнем забрудненості не спостерігалось.

Таким чином, нами були виявлені тератологічні зміни кількості й структури елементів квітки та їх комбінації у гібіску сирійського, який використовується в озелененні різних за антропогенним навантаженням районах міста Запоріжжя. Виявлено закономірність зустрічальності полімеризації, розщеплення пелюсток та чашолистків й петалізації тичинок від ступеня забрудненості середовища.

УДК 581.95:627.533

ЩОДО ВИЗНАЧЕННЯ ІНТРОДУКЦІЙНОЇ ТА МЕЛІОРАТИВНОЇ ЦІННОСТІ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН

О. М. Романець, к.с.-г.н., доцент кафедри відтворення лісів та лісових меліорацій

С. І. Слюсар, к.б.н., с.н.с., зав. лабораторії інтродукції і селекції деревних рослин Ботанічного саду НУБіП України

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

Інтродукційний процес нині стає одним з найважливіших чинників екосистемогенезу (Слюсар, 2019). При цьому моделювання (створення, конструювання, оптимізація) популяцій, біоценозів, антропогенних та антропогенно змінених екосистем є основною метою та кінцевим результатом інтродукційної діяльності людства. Відкриваються широкі можливості організації життєвого простору, оптимального для функціонування людського суспільства та інших живих систем, в тому числі в умовах урбанізованого середовища. Це сприяє актуалізації меліоративного напрямку в інтродукції рослин (Слюсар, Романець, 2020).

В сучасних мегаполісах формування екосистем з достатньо специфічними умовами вимагає суттєвого збільшення асортименту деревних рослин (зокрема, з достатнім рівнем стійкості до дії поллютантів, аномальної літньої спеки, обмеженого життєвого простору тощо). В той же час спостерігається активний розвиток комерційної інтродукції, значне збагачення дендрологічних колекцій ботанічних садів та дендропарків. Тому основним завданням інтродукційного випробування вже відомих в Україні видів та культиварів хвойних та листяних деревних рослин є дослідження їхньої інтродукційної, а також меліоративної цінності за низкою аспектів.

Критерії за якими має визначатися *потенційна, а також фактична інтродукційна цінність* хвойних та листяних деревних рослин (залежно від етапу інтродукційного випробування) доцільно розділити на три групи:

1) група критеріїв, за якими можливо оцінити потенційні адаптаційні можливості, а також фактичну стійкість фітоінтродуцентів;

2) група критеріїв, за якими оцінюються потенційні та реальні екологічні ризики під час застосування інтродукованих рослин в різних типах насаджень (безпека життєдіяльності організмів, людини й усієї соціоекосистеми);

3) група критеріїв за якими можливо робити *попереднє та підсумкове заключення* щодо наукової та практичної (утилітарної) цінності фітоінтродуцентів. Це, насамперед, низка властивостей та ознак, за якими можливо визначити рівень цінності рослин: природоохоронної, промислово-господарської, меліоративної.

Отже, цілеспрямоване визначення *меліоративної цінності* екзотичних дерев і кущів можливо та потрібно проводити вже на етапі інтродукційного випробування, виявляючи при цьому ознаки:

а) достатнього рівня стійкості до негативної дії чинників середовища (абіотичних, біотичних, антропогенних);

б) біологічної безпеки, тобто ті, які вказують на можливість забезпечення достатнього рівня безпеки життєдіяльності живих організмів, людини;

в) спроможності покращення стану довкілля (зокрема, якості ґрунтів, води та повітря, зменшення шумового навантаження на біосистеми);

г) достатнього рівня естетичної цінності;

д) певного рівня бальнеологічної цінності (як додатковий критерій за умов відповідності досліджуваної рослини (виду, культивару, гібриду) усім іншим критеріям наведеним вище).

Під час визначення інтродукційної та меліоративної цінності деревних рослин доцільно врахувати також й їхню швидкорослість, довговічність та спроможність достатньо тривалий період зберігати виявлені в процесі випробування бажані ознаки та властивості (функціональність).

УДК 581.16: 633.88

ОСОБЛИВОСТІ ІНТРОДУКЦІЇ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН РОДИНИ *SCROPHULARIACEAE* В УМОВАХ ДОСЛІДНОЇ СТАНЦІЇ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН ІАП НААН

Т. В. Сапа, молодший науковий співробітник, **В. А. Трубка**, молодший науковий співробітник, **Т. Л. Шевченко**, старший науковий співробітник
Дослідна станція лікарських рослин Інституту агроєкології і
природокористування НААН України,
с. Березоточа Лубенського р-ну Полтавської обл.

Будь-яке перенесення рослини за межі його природного поширення або в умови, які відрізняються від природних, вимагають від рослинного організму певної реакції та адаптаційної активності і не лише до кліматичних умов, а до всього комплексу чинників навколишнього середовища в умовах *ex situ*. Тому, інтродукція – це активна адаптація рослин до всіх нових для них умов існування: кліматичних, ґрунтових, фізико-географічних, тощо.

Об'єктами досліджень нами обрано види родини *Scrophulariaceae*, інтродукційне вивчення яких проведено в Дослідній станції лікарських рослин ІАП НААН. На сьогодні в колекції знаходиться 11 видів 4 родів. Нижче подано коротку адаптаційну характеристику інтродукованих видів.

Льонок звичайний (*Linaria vulgaris* Mill.). Цвіте в червні-серпні. Плодоносить в серпні-жовтні. Вегетаційний період складає 130–135 діб. Розмножується насінням. Вероніка колосиста (*Veronica spicata* L.). Цвіте у червні-вересні. Плодоносить в вересні-жовтні. Вегетаційний період складає 130–150 діб. Розмножується стратифікованим насінням і вегетативно (поділом куща). Вероніка лікарська (*Veronica officinalis* L.). Цвіте у червні-вересні. Плодоносить в вересні-жовтні. Вегетаційний період складає 130–150 діб. Розмножується стратифікованим насінням і вегетативно (поділом куща). Наперстянка (червона) пурпурова (*Digitalis purpurea* L.). На перший рік вегетації формує розетку з 80–90 листків діаметром 62 см, близько 30 см заввишки. На другий рік рослина формує генеративний пагін. Цвіте у червні-липні. Плодоносить в липні-серпні. Вегетаційний період другого року складає 130 діб. Розмножується насінням. Наперстянка великоцвітна (*Digitalis grandiflora* Mill.). На перший рік вегетації формує розетку з 80-90 листків діаметром 62 см, близько 30 см заввишки. На другий рік рослина формує генеративний пагін. Цвіте у червні-серпні. Плодоносить в липні-серпні. Вегетаційний період другого року складає 130 діб. Розмножується насінням. Наперстянка шерстиста (*Digitalis lanata* Ehrh.). На перший рік вегетації формує розетку з 80-85 листків діаметром 60 см, близько 30 см заввишки, а на другий

рік цвіте і плодоносить. Цвіте у червні-серпні. Плодоносить в липні-серпні. Вегетаційний період другого року складає 150 діб. Розмножується насінням. Дивина австрійська (*Verbascum austriacum* Schott.). В перший рік вегетації формує розетку листків і добре розвинену кореневу систему. Цвітіння починається з другого року вегетації у червні-липні, починаючи з третього року вегетації – з кінця травня до початку серпня. Плоди досягають у серпні-вересні. Вегетаційний період складає 145–160 діб. Проходить всі фази розвитку і добре розмножується насінням. Насіння має довгий період біологічного спокою і здатне до проростання лише навесні наступного року. Дивина борошниста (*Verbascum lychnitis* L.). На першому році вегетації формує прикореневу розетку, у генеративну фазу вступає на другому році вегетації. Цвіте у червні-серпні. Плоди досягають в серпні-вересні. Вегетаційний період складає 150–160 діб. Проходить всі фази розвитку і добре розмножується насінням. Дивина ведмежа (*Verbascum thapsus* L.). На першому році вегетації формує прикореневу розетку, у генеративну фазу вступає на другому році вегетації. Цвіте у червні-серпні. Плоди досягають у серпні-вересні. Вегетаційний період складає 145–150 діб. Проходить всі фази розвитку і добре розмножується насінням, яке має тривалий період спокою, проростає лише навесні наступного року. Дивина густоквіткова (*Verbascum densiflorum* Bertol). На першому році вегетації формує прикореневу розетку, у генеративну фазу вступає на другому році вегетації. Цвіте у червні-серпні. Плоди досягають в серпні-вересні. Вегетаційний період складає 145–150 діб. Проходить всі фази розвитку і добре розмножується насінням. Дивина фіолетова (*Verbascum phoeniceum* L.). Цвіте в червні-липні, перші квітки з'являються наприкінці травня. Вегетаційний період складає 150–160 діб. Проходить всі фази розвитку і добре розмножується насінням. Насіння немає періоду спокою і проростає в кінці літа і протягом осені.

Вирощування рослин-інтродуцентів в нових умовах супроводжується пошкодженнями комахами та хворобами, що пояснюється зміною біоценозу рослин в культурі. Це приводить до відчутних втрат врожаю, зниження якості сировини та насіння. Моніторинг ентомофауни та фітопатогенних організмів показав, що найбільш стійкими у фітопатологічному відношенні є види родів *Veronica* та *Linaria*, рослини яких пошкоджуються в слабкому й середньому ступені *Septoria veronici* та *Ascochyta sp.*, а також в середньому ступені *Aphis fabae*. Менш стійкими до шкідників та хвороб є види родів *Verbascum* та *Digitalis*. Видовий склад шкідливих організмів у цих видів є ширшим: серед хвороб зустрічаються *Septoria digitalis*, *Ascochyta sp.*, *Fusarium sp.*, *Ramularia varibilis*, *Phyllostica digitalis*. Серед шкідників, на рослинах видів дивини та наперстянок, виявлено *Myzodes persicaria*, *Eupteryx atropunetata*, *Opatum sabulosum*, *Lygus pratensis* та *L.rugulipennis*. Але найбільшу шкодочинність в останні роки становить *Aphis fabae*. Цьому сприяють підвищені температурні режими та мала кількість опадів під час вегетації. Для лікарських рослин є доволі обмежений перелік фунгіцидів та інсектицидів в зв'язку з специфікою використання. На сьогодні відбувається пошук біологічних препаратів для захисту видів роду *Scrophulariaceae* від шкідників і хвороб.

Отже, лікарські рослини родини *Scrophulariaceae* в умовах Дослідної станції лікарських рослин ІАП НААН проходять всі фази розвитку, добре розвиваються та дають повноцінне насіння. Вирощування рослин-інтродуцентів в нових умовах супроводжується пошкодженнями комахами та хворобами. Встановлено видовий склад шкідливих організмів та проводиться пошук препаратів для їх захисту.

УДК 630*271: 57.063 (477-25)

ДОСВІД І ПЕРСПЕКТИВИ ІНТРОДУКЦІЇ ХВОЙНИХ У БОТАНІЧНОМУ САДУ НУБІП УКРАЇНИ

С. І. Слюсар, к.б.н., с.н.с., **О. М. Якобчук**, інженер лісового господарства,
О. В. Полупан, магістр садово-паркового господарства
Ботанічний сад НУБіП України
Україна, 03041 м. Київ, вул. Генерала Родимцева, 2

В сучасних урбоекосистемах, в умовах значного техногенного навантаження на довкілля, особливо цінними для створення зелених насаджень є хвойні рослини. Перспективними для випробування і ширшого застосування в умовах мегаполісів стають відомі та менш відомі представники родів: *Picea* A.Dietr., *Abies* Mill., *Pinus* L., *Pseudotsuga* Carrière, *Larix* Mill., *Pseudolarix* Gordon et Glend., *Taxus* L., *Chamaecyparis* Spach, *Thuja* L. *Microbiota* Kom., *Taxodium* Rich., *Metasequoia* Hu et W.C.Cheng, *Cryptomeria* D.Don тощо.

Інтродукційне випробування низки хвойних у незахищеному ґрунті в умовах Ботанічного саду НУБіП України здійснюється впродовж декількох десятиліть. Наукова інвентаризація дендрологічної колекції, починаючи з 1992 року, здійснюється періодично, один раз на 10 років. Показники стійкості та життєздатності рослин визначаються за єдиним методичним підходом (Калініченко, 1978). У відомостях інвентаризації фіксуються результати біометричних вимірювань, показники зимостійкості, посухостійкості, репродуктивної здатності, які встановлюються під час польових спостережень, вказуються висновки щодо здійснення потрібних заходів з догляду. На основі цих даних визначається рівень адаптації хвойних та оцінюється перспективність їхнього введення в культуру. Цінність рослин щодо подальшого використання доцільно визначати за трьома основними напрямками інтродукційної діяльності – природоохоронним, промислово-господарським та меліоративним (Слюсар, 2017).

Найбільш перспективними для широкої інтродукції виявляється низка видів, що достатньо тривалий час випробовуються в арборетумі Ботанічного саду, зокрема, *Abies alba* Mill. (у віці 64 роки діаметр дорівнював 64 см, висота – 20 м), *A. balsamea* (L.) Mill. (у віці 62 роки діаметр – 27 см, висота – 17 м), *A. fraseri* (Pursh) Poir. (у віці 72 роки діаметр – 83 см, висота – 24 м), *A. holophylla* Maxim. (у віці 64 роки діаметр – 35 см, висота – 21 м), *A. nordmanniana* (Steven) Spach (у віці 72 роки діаметр – 22 см, висота – 11 м), *Chamaecyparis pisifera* Siebold et Zucc. (у віці 69 років діаметр – 33 см, висота –

14 м), *L. decidua* Mill. (у віці 64 роки діаметр – 48 см, висота – 23 м), *L. sibirica* Ledeb. (у віці 42 роки діаметр – 32 см, висота – 24 м), *Metasequoia glyptostroboides* Hu et W.C.Cheng (у віці 64 роки діаметр – 86 см, висота – 22 м), *Picea mariana* (Mill.) Britton. Sterns et Poggenb. (у віці 69 років діаметр – 21 см, висота – 15 м), *Pinus koraiensis* Siebold et Zucc. (у віці 59 років діаметр – 33 см, висота – 14 м), *P. peuce* Griseb. (у віці 69 років діаметр – 41 см, висота – 21 м), *P. strobus* L. (у віці 69 років діаметр – 64 см, висота – 27 м), *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco (у віці 89 років діаметр – 68 см, висота – 26 м), *Taxus cuspidata* Siebold et Zucc. (у віці 54 роки діаметр – 23 см, висота – 8,5 м), *T. baccata* L. (у віці 69 років діаметр – 27 см, висота – 9,0 м), *Tsuga canadensis* (L.) Carrière (у віці 78 років діаметр – 27 см, висота – 14,0 м), *Thuja plicata* Donn ex D.Don (у віці 64 років діаметр – 38 см, висота – 15,0 м), *Juniperus virginiana* L. (у віці 65 років діаметр – 33 см, висота – 15,0 м).

Вказані екземпляри мають, переважно, найбільші розміри, а також найвищі показники зимостійкості, посухостійкості та репродуктивної здатності й, відповідно, рівень адаптації. Важливо також відмітити позитивні результати випробування у незахищеному ґрунті й низки рідкісних хвойних, насамперед, *Cryptomeria japonica* (Thunb. ex L.f.) D.Don, *Cunninghamia lanceolata* (Lamb.) Hook., *Sequoiadendron giganteum* (Lindl.) J.Buchholz.

Вищевказані дані подані за матеріалами останньої інвентаризації проведеної восени 2017 року співробітниками лабораторії інтродукції та селекції деревних рослин Ботанічного саду. Інформацію наведено переважно щодо найстарших екземплярів хвойних. За уточненими даними колекція хвойних (Pinopsida) незахищеного ґрунту Ботанічного саду представлена 58 видами, 1 підвидом, 1 різновидом, 2 гібридами, 63 культиварами (всього 125 колекційних одиниць) які належать до 19 родів, 4 родин, 3 порядків.

Перспективними для повторної інтродукції є види: *Abies nephrolepis* (Trautv. ex Maxim.) Maxim., *A. sachalinensis* (F.Schmidt) Mast., *A. sibirica* Ledeb., *Larix leptolepis* (Sieb. et Zucc.) Gordon, *Picea engelmannii* Parry ex Engelm., *P. obovata* Ledeb., *P. jezoensis* (Siebold et Zucc.) Carrière, *P. glennii* (F.Schmidt) Mast., *Pinus banksiana* Lamb., *P. rigida* Mill., *Taxus canadensis* Marshall.

Збагачення колекційних насаджень арборетуму можливо здійснити також шляхом введення низки нових видів, зокрема: *Abies numidica* de Lannoey ex Carrière, *A. veitchii* Lindl., *Pseudolarix amabilis* (J.Nelson) Rehder, *Picea rubens* Sarg., *P. schrenkiana* Fisch. et C.A.Mey., *P. sitchensis* (Bong.) Carrière, *Pinus ponderosa* Douglas ex C.Lawson, *P. thunbergii* Parl., *P. uncinata* Ramond ex DC., *Cupressus nootkatensis* D.Don, *Juniperus excelsa* M.Bieb., *J. foetidissima* Willd., *J. rigida* Siebold et Zucc., *Thuja standishii* (Gordon) Carrière, *Th. koraiensis* Nakai, *Tsuga diversifolia* (Maxim.) Mast, *T. mertensiana* (Bong.) Carrière.

В останні роки, завдяки зусиллям співробітників кафедри ботаніки, дендрології та лісової селекції НУБіП України, колекцію хвойних було поповнено низкою декоративних культиварів. У період з 2015 по 2017 рік на ділянках арборетуму висаджено екземпляри: *Juniperus chinensis* 'Blue Alps', *J. conferta* 'Schlager', *J. ×media* 'Gold Star', *J. ×media* 'Mint Julep', *J. scopulorum* 'Blue Arrow', *Taxodium distichum* 'Peve Minaret', *Pinus leucodermis* 'Malinki',

P. strobus ‘Makopin’, *P. mugo* ‘Wintergold’, *P. mugo* ‘Mughus’, *P. parviflora* ‘Negishi’, *P. cembra* ‘Glauka’, *Abies koreana* ‘Brilliant’, *Taxus baccata* ‘David’, *T. baccata* ‘Fehn Gold’. Пізніше передано і висаджено у колекційні насадження види та культивари: *Pinus densiflora* Siebold et Zucc., *P. mugo* ‘Wintergold’, *Taxus* × *media* ‘Stricta Viridis’, *Juniperus horizontalis* Moench, *J. chinensis* ‘Stricta’, *J. procumbens* ‘Nana’ й деякі інші. Більшість цих рослин виявилися достатньо адаптованими та перспективними для широкої інтродукції.

УДК 582.35/.99(477)

ГЕРБАРНА КОЛЕКЦІЯ КАФЕДРИ БОТАНІКИ ТА ЛІСОВОЇ СЕЛЕКЦІЇ НУБІП УКРАЇНИ: МАЙОРАН САДОВИЙ (*ORIGANUM MAJORANA* L.)

А. П. Тertiшній, кандидат біологічних наук

Національний університет біоресурсів та природокористування України
03041, м. Київ, вул. Генерала Родімцева, буд. 19, навчальний корпус № 1,
кімната № 112

Вивчення гербарного матеріалу є важливою складовою дослідження видового різноманіття рослин та динаміки флористичних досліджень. Гербарій кафедри ботаніки, дендрології та лісової селекції містить гербарні зразки зібрані викладачами кафедри та науковцями України впродовж тривалого періоду часу, зокрема представлений зразок *Origanum majorana* L. був зібраний Заїменко Н.А. у м. Київ 18 вересня 1956 року на колекційному розпліднику виставки досягнень у народному господарстві. Об'єктом дослідження був гербарій кафедри ботаніки, дендрології та лісової селекції. Використовувались камеральні методи досліджень. Майоран садовий *Origanum majorana* L. (одна з синонімічних назв – *Majorana hortensis* Moench) належить до родини Глухокропивні *Lamiaceae* Martinov. Це одно- або дворічна трав'яна сіривато-опушена рослина висотою 20–50 см, квітує в липні – вересні. Листки черешкові, цілокраї, еліптичні або лопаткоподібні. Квітки сидять в пазухах верхівкового листка, по одній, формують кулясті або призматичні головки, розташовані китицеподібно або колосоподібно на кінцях головного стебла або гілок. Віночок майже правильний (невиразнодвогубий), з короткою трубочкою, білий, блідо-ліловий або рожевий, близько 4 мм завдовжки. Тичинки виступають із віночка. Лопаті приймочки різної довжини. Розводять як ефіроолійну, лікарську та городню рослину. Походить із Північної Африки (середземноморська частина).

Положення в системі APG IV

Angiosperms, Mesangiosperms, Eudicots, Superasterids, Asterids, Lamiids

Порядок *Lamiales* Bromhead

Родина *Lamiaceae* Martinov

Підродина *Ajugoideae*

Підродина *Lamioideae*

Триба *Gomphostemmateae*

Триба *Lamieae*

Триба *Leonureae*
 Триба *Leucadeae*
 Триба *Marrubieae*
 Триба *Paraphlomideae*
 Триба *Phlomideae*
 Триба *Pogostemoneae*
 Триба *Stachydeae*
 Триба *Synandreae*

Підродина *Nepetoideae*

Триба *Elsholtzieae*

Триба *Mentheae*

Підтриба *Menthinae*

Рід *Acanthomintha* (A. Gray) A. Gray
 Рід *Acinos* Mill. [*Clinopodium* L.]
 Рід *Argantoniella* G. López & R. Morales [*Thymus* L.]
 Рід *Blephilia* Raf.
 Рід *Bystropogon* L'Hér.
 Рід *Calamintha* Mill. [*Clinopodium* L.]
 Рід *Cleonia* L.
 Рід *Clinopodium* L. (*Antonina* Vved., *Rizoa* Cav.)
 Рід *Conradina* A. Gray

Рід *Cuminia* Colla (*Johowia* Epling & Looser, *Skottsbergiella* Epling)

Рід *Cunila* D. Royen (*Hedyosmos* Mitch.)
 Рід *Cyclotrichium* (Boiss.) Manden. & Scheng.
 Рід *Dicerandra* Benth. (*Ceranthera* Elliott)
 Рід *Diodeilis* Raf. [*Clinopodium* L.]
 Рід *Eriothymus* (Benth.) Rchb.
 Рід *Euhesperida* Brullo & Furnari [*Satureja* L.]
 Рід *Gardoquia* Ruiz & Pav. [*Clinopodium* L.]
 Рід *Glechon* Spreng.
 Рід *Gontscharovia* Boriss.
 Рід *Hedeoma* Pers. (*Pseudocunila* Brade)
 Рід *Hesperozygis* Epling
 Рід *Hoehnea* Epling
 Рід *Horminum* L.
 Рід *Hyssopus* L.
 Рід *Killickia* Bräuchler et al.
 Рід *Kurzamra* Kuntze (*Soliera* Clos)
 Рід *Lycopus* L. (*Euhemus* Raf.)
 Рід *Mentha* L. (*Preslia* Opiz, *Pulegium* Mill.)
 Секція *Eriodontes*
 Секція *Mentha*
 Секція *Pulegium*
 Секція *Tubulosae*
 Рід *Micromeria* Benth. [*Satureja* L.]

Рід *Minthostachys* (Benth.) Spach

Рід *Monarda* L.

Рід *Monardella* Benth. (*Madronella* Mill.)

Рід *Obtegomeria* P. D. Cantino & Doroszenko

Рід *Origanum* L. (*Amaracus* Gled., *Majorana* Mill., × *Origanomajorana* Domin)

Origanum majorana L.

Проведені дослідження дозволили з'ясувати видове різноманіття гербарних зразків та визначити положення *O. majorana* в системі APGIV.

УДК 581.543

ІНТРОДУКЦІЙНІ ДОСЛІДЖЕННЯ СУБТРОПІЧНИХ ПЛОДОВИХ КУЛЬТУР НА ПРИКЛАДІ *DIOSPYROS VIRGINIANA* L.

Р. М. Федько, к.б.н., завідувач відділу екології та фармакогнозії

Дослідна станція лікарських рослин ІАП НААН

Вивчення особливостей, питань відтворення та поповнення видового складу колекцій цінними і оригінальними декоративними та екзотичними багаторічниками у сучасних умовах кліматичних змін є перспективним напрямом дендрологічних досліджень. В сучасних умовах на території лісостепової зони України заслуговують на увагу дослідників малопоширені і маловідомі субтропічні плодови культури. Плоди цих культур мають унікальних склад біологічно активних речовин, корисні для вживання, мають як дієтичні, так і лікувальні властивості (Ивашин, 1974, Казас, 2012).

Мережа ботанічних садів, дендропарків та інших профільних науково-дослідних установ сприяє проведенню ступеневої акліматизації в Україні (Кохно, 2005, Черевченко, 2012). Зокрема, основні дослідження з інтродукції та селекції нових плодових культур, в останні десятиріччя, здійснюються на базі Державного підприємства «Дослідне господарство «Новокаховське» (Херсонська область), відділом акліматизації плодових рослин Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка (м. Київ), Харківського ботанічного саду, Одеського ботанічного саду та інших організацій і приватних господарств та іншими науковими установами держави.

У Полтавській області дослідження щодо інтродукції та здатності до адаптації до умов лісостепової зони субтропічних плодових культур, таких як: *Asimina triloba* L. Dunal, *Punica granatum* L., *Zizyphus jujuba* Mill., *Ficus carica* L., *Amygdalus communis* L., *Diospyros virginiana* L., *Mespilus germanica* L., *Diospyros lotus* L. та деяких інших проводяться у Хорольському ботанічному саду з 1998 року (Красовський, 2013).

Дослідною станцією лікарських рослин ІАП НААН з 2012 року розпочато вивчення досвіду інтродукції деревних рослин з лікарськими властивостями у паркових насадженнях Лівобережного Придніпров'я України з метою розширення колекції установи. Узагальнення відомостей та аналіз сучасного видового різноманіття деревних лікарських рослин у регіоні надало можливість оцінити успішність інтродукції дерев і кущів, встановити адаптаційну здатність

нових екзотичних таксонів, визначити їх перспективність для впровадження (Федько, 2013, 2015).

Для пошуку ефективних методів відтворення рослин в нових умовах зростання в установі вивчаються особливості росту та розвитку субтропічних плодкових культур на початкових етапах онтогенезу в умовах відкритого ґрунту, серед яких *Diospyros virginiana* L.

Дослідження проводяться із використанням методичних підходів, міжнародної практики з інтродукції, дендрології, спеціальних методичних розробок: методичні рекомендації з розмноження деревних декоративних рослин Ботанічного саду НУБіП України (Миронова, Лаврентьєва, 2008); методичні рекомендації з розмноження деревних та кущових рослин (Кохно, Кузнецов, 1998); методичні рекомендації щодо добору дерев та кущів для інтродукції в Україні (Кохно, Кузнецов, 2005).

Вид *Diospyros virginiana* (хурма віргінська) родини *Ebenaceae* Guer – листопадне дерево заввишки 15–25 м з пухкою кроною. Рослини дводомні або полігамні. Вид походить із східної частини Північної Америки. В природних умовах цвіте у травні, плодоносить у вересні (Кохно, 2002). Завдяки великій кількості мікро- і макро-елементів, вітамінів А, С, Р, Е, заліза плодам *D. virginiana* властива очисна, бактерицидна і заспокійлива дія. Вміст магнію сприяє виведенню шлаків і токсинів з організму та допомагає роботі сечовивідних органів, у тому числі сприяє розчиненню каменів у нирках, виведенню з організму солей натрію.

Дослідженнями доведено, що в цілому нові кліматичні умови сприятливі для окремих видів субтропічних плодкових культур, зокрема для *D. virginiana*. Так, у Хорольському ботанічному саду (Полтавська обл.), при вирощуванні *D. virginiana* на ділянках, захищених від зимових вітрів, рослини витримують зниження температури до – 28–30 °С, вони є достатньо зимостійкими, добре розвиваються і плодоносять (Красовський, 2013).

У Дослідній станції лікарських рослин ІАП НААН вивчення *D. virginiana* розпочато з 2017 року з висіву насіння цього виду на площі 9 м². Стратифікований посівний матеріал було отримано з Херсонської обл. з ДПДГ «Новокаховське» ІР НААН. На весні, частина насіння висівалася безпосередньо на ділянках, інша – після додаткової обробки стимулятором росту «Фітоцід». На сімдесят восьмий день після сівби спостерігалася поява дружніх сходів на ділянках обох груп із польовою схожістю 90 %. Наприкінці вегетації річний приріст сіянців без обробки складав 3,7–6,4 см, при обробці стимулятором – 4,3–8,5 см. Для кращої перезимівлі у першу зиму сіянці *D. virginiana* вкривали хвоєю, шаром 8–10 см. У послідуочі зими укриття не проводилось.

Впродовж 2018–2020 рр. на дослідній ділянці спостерігався активний ріст сіянців, де на 2-му році життя річний приріст складав 4,8–5,3 см, на 3-му – 5,4–6,7 см, на 4-му – 6,7–9,2 см. Для оцінки адаптації *D. virginiana* в природних умовах регіону досліджень додаткового поливу на ділянці не проводили. Середня висота рослин наприкінці 2020 року складала 39,7 см. Навесні спостерігалось незначне підмерзання верхівки річного приросту. За

оцінкою зимостійкості – це достатньо зимостійкі рослини (Вехов, 1957). Загибель рослин на ділянці за період дослідження склала біля 8 %. У подальшому адаптований матеріал заплановано пересаджувати для дорощування та щеплення сортів.

Таким чином, розпочаті в установі дослідження, щодо вивчення адаптаційної здатності субтропічних плодкових культур, зокрема виду *Diospyros virginiana*, вказують на перспективність проведення робіт із відбору більш стійких до умов Лівобережного Придніпров'я зразків та віддалену перспективу культивування виду у вказаних умовах.

УДК 581.522.4; 582.734

БІОЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ *ROSA ROXBURGHII* TRATT. В УМОВАХ БОТАНІЧНОГО САДУ ІМ. АКАД. О. В. ФОМІНА

А. Ю. Фукаляк, провідний біолог

Ботанічний сад ім. акад. О. В. Фоміна, Київський національний університет імені Тараса Шевченка, вул. Симона Петлюри 1, м. Київ 01032, Україна

Джерелом значного різноманіття декоративних видів і форм є рід *Rosa* L. В Україні дикорослі представники цього роду ще недорстатньо використовуються у садово-парковому озелененні. А саме, вони, на думку багатьох авторів, заслуговують на більш широке застосування у сучасному зеленому будівництві.

Незмінна актуальність питання залучення в зеленому будівництві якомога більшого видового розмаїття шипшин. Нами проведено дослідження біоекологічних особливостей *Rosa roxburghii* Tratt. що походить з субтропічних регіонів Китаю. Досліджувані екземпляри шипшини отримані шляхом природного поновлення (самосівом) в 2014 році з дорослих рослин цього ж виду інтродукованих з Ташкентського ботсаду в 1975 році. Саджанці були висаджені у ландшафтних експозиціях Ботанічного саду у 2017 р.

Методом досліджень були фенологічні спостереження за шипшинами, котрі проводили за методикою П. І. Лапіна (Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР, 1975), зимостійкість і посухостійкість інтродуцентів визначали за методикою (Кохно, Курдюк, 1994).

Результатами спостережень впродовж 2017–2020 рр. встановлено, що період вегетації досліджуваних видів в умовах інтродукції починався у першій половині квітня тривав 169–206 днів. Перше квітування спостерігалось в 5-ти річних рослин у 2019 році. Період квітування припадав на другу половину травня і тривав 8 ± 2 днів. Початок дозрівання плодів у *Rosa roxburghii* спостерігали з середини серпня, а до середини вересня практично всі плоди опадали. Осіннє забарвлення листків у жовто-помаранчевий колір спостерігали з середини вересня. Період листопадутривав з середини жовтня до кінця першої декади листопаду. Зимостійкість шипшини Роксбурга за роки спостережень оцінено балом 4–5. Досліджувані шипшини досить добре витримували посуху (4–5 балів), але підвищують декоративність за поливу у посушливий період літа.

Станом на січень 2020 року висота кущів сягає 1,70–2,1 м. Діаметр стовбурів 2,5–4 см. Слід зазначити певні декоративні особливості шипшини Роксбурга: росте у вигляді невеликого деревця з одним потужним стовбуром з відшаруванням кори і вираженою округлої форми кроною; під час цвітіння покривається крупними яскраво-рожевими квітками до 8–10 см в діаметрі. Плоди округлі, до 3-х см в діаметрі, приплюснуті, зелені «каштанчики», з шипами, при досяганні набувають буроватого кольору. Шипшина Роксбурга майже не утворює кореневих відростків, що надає рослинам більш ширшого спектру застосування у зеленому будівництві.

Аналіз результатів досліджень свідчить про значну екологічну пластичність досліджуваних інтродуцентів в умовах Саду. Фенологічні фази розвитку, в основному, збігаються з результатами спостережень більшості аборигенних видів шипшин, що на нашу думку свідчить про адаптативну здатність і витривалість інтродуцентів до вищезначених умов. Попри несприятливі погодно-кліматичні умови, в окремі роки, та постійний вплив техногенного навантаження, шипшини розвиваються добре і зберігають декоративність.

На нашу думку *Rosa roxburghii* можна охарактеризувати як високо декоративний, стійкий до несприятливих умов урбанізованого середовища інтродуцент і заслуговує на широке використання в декоративному садівництві.

УДК 628.01

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВНОСТИ КРАСИВОЦВЕТУЩИХ ДЕРЕВЬЕВ И КУСТАРНИКОВ В КОЛЛЕКЦИИ ЦБС НАН БЕЛАРУСИ

Т. В. Шпитальная, к.б.н., А. А. Котов, н.с.

Государственное научное учреждение «Центральный ботанический сад
Национальной академии наук Беларуси»
220012, ул. Сурганова 2в, г. Минск, Республика Беларусь

Привлечение в интродукционный процесс ценных видов и сортов древесных и кустарниковых растений в коллекции ботанического сада проводится с целью сохранения и обогащения биоразнообразия растительного мира. Декоративное растениеводство, зеленое строительство заинтересованы в обновлении используемых в озеленении видов и сортов декоративных растений, в создании с участием новых растений устойчивых и долговечных в условиях городской среды зеленых насаждений с высокими декоративными свойствами.

Исследования проводили на базе коллекции «Декоративные садовые формы лиственных древесных и кустарниковых растений лаборатории интродукции древесных растений Центрального ботанического сада НАН Беларуси» в 2018–2020 годах. Объектами исследования служили 65 видов декоративных растений из 21 семейства, включающих 39 родов. Фенологические наблюдения осуществляли по методике ГБС. С целью определения перспективности интродуцентов проводилась оценка перезимовки

растений в период полного облиствения, когда повреждения зимнего периода становились хорошо заметными. Учитывалось также отношение и к другим экологическим факторам (заморозки, засуха и др.).

Коллекция «Декоративные садовые формы лиственных древесных и кустарниковых растений (Сад красивоцветущих)», созданная в Центральном ботаническом саду НАН Беларуси в 2014 году, ежегодно пополняется новыми образцами перспективных декоративных древесно-кустарниковых растений. Расположена она недалеко от главного входа, рядом с садом рододендронов и розарием, и является новым коллекционно-экспозиционным объектом. Несмотря на небольшие размеры по количеству растений и занимаемой ею площади, коллекция по количеству сохраняемых в ней образцов и видов растений доминирует среди прочих коллекций ботанического сада. Здесь экспонируется более 150 форм, сортов и разновидностей декоративных растений из следующих семейств: *Berberidaceae*, *Bignoniaceae*, *Buddlejaceae*, *Caprifoliaceae*, *Celastraceae*, *Cornaceae*, *Hydrangeaceae*, *Oleaceae*, *Rosaceae*, *Scrophulariaceae*, *Lamiaceae*, *Fabaceae*, *Betulaceae*, *Calycanthaceae*, *Sapindales*, *Fagaceae*, *Hamamelidaceae*, *Malvaceae*, *Magnoliaceae*, *Adoxaceae*, *Ulmaceae*. Общее количество таксонов, произрастающих в саду красивоцветущих растений достигает уже более 360 экземпляров.

Наиболее широко представлены роды барбарис (*Berberis*) – 24 наименований, вейгела (*Weigela*) – 11, гортензия (*Hydrangea*) – 19, лапчатка (*Potentilla*) – 7, спирея (*Spiraea*) – 12, чубушник (*Philadelphus*) – 8 и др.

Используя весь ассортимент декоративных растений коллекции, создан сад непрерывного цветения. Изучен видовой и формовой состав представленных растений. Уточнена систематическая принадлежность некоторых образцов. Проведены фенологические наблюдения, дана оценка декоративности и зимостойкости растений.

В коллекции красивоцветущих растений ботанического сада выделены группы кустарников по срокам (весенне- и летнецветущие) и динамике цветения. Яркими представителями декоративных деревьев и кустарников, эффектно цветущих в весенний период, являются вейгела, гамамелис, керрия, магнолия, магония, миндаль, сирень, спирея, форзиция, хеномелес, декоративные вишни, сливы, яблони.

По форме кроны – пирамидальной, шаровидной, плакучей представлены – *Malus baccata* f. *pendula*; бук лесной – *Fagus sylvatica* 'Pendula', карагана древовидная – *Caragana arborescens* 'Pendula', граб березолистный – *Carpinus betulus* 'Columnaris', бук лесной – *Fagus sylvatica* 'Globosa'.

Следует обратить внимание на окраску листвы в период вегетации растений. Среди перспективных декоративных кустарников выделены виды с:

- пестрой окраской листвы – барбарис Тунберга ('Admiration', 'Carmen', 'Orange Dream', 'Golden Rocket', 'Green Carpet', 'Powwow'), вейгела цветущая ('Variegata', 'Nana Variegata', 'Monet'), дерен белый ('Argenteomarginata', 'Spaethii'), форзиция промежуточная ('Golden Times');

- желтой окраской листвы – барбарис Тунберга ('Aurea', 'Tiny Gold', 'Golden Ring', 'Maria'), бузина черная ('Aurea'), бузина обыкновенная

(‘Plumosa Aurea’), дерен белый (‘Aurea’), пузыреплодник калинолистный (‘Luteus’, ‘Dart's Gold’), спирея Вангутта (‘Golden Fountain’), спирея японская (‘Goldflame’);

- красной окраской листвы – барбарис обыкновенный (‘Atropurpurea’), барбарис Тунберга (‘Red Pillar’, ‘Riby Carnival’, ‘Royal Burgundy’), бересклет европейский (‘Red Cascade’), бересклет крылатый (‘Compactus’), бузина черная (‘Guincho Purple’, ‘Black Beauty’), вейгела цветущая (‘Alexandra’), пузыреплодник калинолистный (‘Diabolo’, ‘Victoria’, ‘Nana Purpurea’).

Растения, произрастающие в коллекции «Декоративные садовые формы лиственных древесных и кустарниковых растений (Сад красивоцветущих)» ЦБС, в преобладающем большинстве находятся в хорошем и удовлетворительном состоянии. Ведётся постоянная работа по пополнению коллекции новыми редкими и высоко декоративными растениями.

Представленные в коллекции декоративные растения позволяют проводить научно – исследовательскую, а также культурно-просветительскую работу для популяризации ботанических знаний среди широких масс населения. Это является немаловажной составляющей в деятельности Центрального ботанического сада НАН Беларуси. Благодаря разнообразию красок, оригинальности форм и общей продолжительности цветения экспозиция декоративна на протяжении всего периода вегетации. В результате проведенного комплексного изучения представителей видов и сортов деревьев и кустарников выявлены наиболее ценные для условий Беларуси по декоративным и хозяйственно-биологическим признакам растения, что позволяет их рекомендовать для использования в декоративном садоводстве.

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

УДК 712.254+712.41(477.63)

АНАЛІЗ СТАНУ ВЕРТИКАЛЬНОГО ОЗЕЛЕНЕННЯ У М. КРИВИЙ РІГ

Л. І. Бойко, к.б.н.,с.н.с., **І. І. Коршиков**, професор, д.б.н.

Криворізький ботанічний сад НАН України

вул. Маршака, 50, м. Кривий Ріг

Питання формування повноцінного середовища проживання людини і, зокрема, формування озелененості територій на сьогоднішній день набули особливої актуальності. Сучасні містобудівні тенденції (зростання і ущільнення забудови міського простору) практично не залишають місць, які відділяли б людину від факторів, згубно впливаючих на здоров'я населення міста (шуму, пилу і агресивного міського середовища). Все менше залишається місць для комфортного відпочинку людини. Особливо це відчувається в центральній частині густонаселених мегаполісів. Виникає необхідність формування нового комплексного альтернативного підходу щодо озеленення міст. Ось чому сьогодні такого широкого поширення набули методи нетрадиційного озеленення: дахове озеленення, вертикальне озеленення, будівництво екопарковок, мобільні системи озеленення [1].

Ефективним та досить перспективним способом формування зон екологічного комфорту в умовах ущільненої забудови є вертикальне озеленення. Окрім важливих санітарно-гігієнічних та естетичних функцій, велике значення вертикального озеленення в тому, що воно дозволяє значно збільшити площу озеленення, не змінюючи при цьому розміри ділянки. Це один з найпоширеніших і зручних способів облагородити територію [2].

Метою роботи було дослідити використання вертикального озеленення у промисловому міському середовищі Кривого Рогу, з'ясувати асортимент рослин та можливості його розширення у містах промислової степової зони.

Інвентаризація зелених насаджень на міських територіях загального, обмеженого та спеціального призначення проводилась маршрутним методом. Об'єктом досліджень були види витких рослин, що використовувалися в озелененні міста Кривий Ріг.

За результатами досліджень встановлено, що дерев'яністі ліани використовуються в м. Кривий Ріг в основному для декорування будівель, різних огорож, стовпів освітлювальної мережі та інших вертикальних опор, озеленення підпирних стінок різного характеру. Використання дерев'янистих ліан недостатнє і носить в основному стихійний характер.

На даний час асортимент дерев'янистих ліан, що використовуються у вертикальному озелененні м. Кривий Ріг, дуже бідний, представлений в основному видами та формами з родини Vitaceae Juss. Загалом нами виявлено у вертикальному озелененні міста 17 видів, різновидів та культиварів витких

рослин з 10 родів та 10 родин. Це переважно види родів *Parthenocissus* Planch., *Rosa* L., *Hedera* L., *Campsis* L., *Lonicera* L., *Clematis* L. За частотою трапляння лідером є *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch. Досить часто в декоруванні фасадів будинків та парканів використовується *Parthenocissus tricuspidata* (Siebold & Zucc.) Planch. 'Veitchii'.

Варто відмітити, що до озеленення територій обмеженого користування останнім часом залучаються досить декоративні, але маловживані рослини. Так, на таких територіях нами було виявлено в озелененні дуже декоративний та перспективний для використання у вертикальному озелененні вид *Hydrangea petiolaris* (L.). Відмічено поодинокі випадки залучення до озеленення таких високодекоративних видів як *Lonicera caprifolium* L., *Lonicera japonica* 'Aureoreticulata' Thumb.

Важливим моментом при виборі рослин для вертикального озеленення та виборі дизайнерського рішення є спосіб кріплення рослини до опори. Тому виявлені види витких рослин, залежно від їх здатності чіплятися до опори, розподілено на три групи: ті, що прикріплюються до опори за допомогою повітряних коренів або присосок: *Hydrangea petiolaris*, *Hedera helix* L.; ті, що чіпляються за опору спеціальними вусиками, черешками листків або самим листом: *Parthenocissus quinquefolia*, *Parthenocissus tricuspidata* 'Veitchii', *Vitis vinifera* L., *Humulus lupulus* L., *Clematis jackmanii* T. Moore, *Clematis vitalba* L.; ліани, які охоплюють опори своїми стеблами і піднімаються вгору по спіралі: *Campsis radicans* (L.) Seem, *Lonicera caprifolium*, *Lonicera japonica* 'Aureoreticulata', *Actinidia kolomicta* Maxim and Rupr. та сорти *Rosa* x *hibryda*.

За декоративним ефектом виткі деревні рослини міських насаджень нами розподілено на групи: ліани із високодекоративним листям (*Hedera helix*, *Parthenocissus quinquefolia*, *P. tricuspidata* 'Veitchii', *Vitis vinifera*, *Humulus lupulus*, *Lonicera japonica* 'Aureoreticulata', *Hydrangea petiolaris*); гарноквітучі ліани (*Rosa* x *hibryda*, *Campsis radicans*, *Clematis jackmanii*, *Lonicera caprifolium*); ліани з декоративними плодами (*Campsis radicans*).

Усі деревні ліани, що використовуються в озелененні Кривого Рогу, є інтродуцентами. Варто зазначити, що та кількість видів, що виявлена нами в озелененні міста, є недостатньою, оскільки асортимент ліан, придатних для вертикального озеленення, набагато більший. До того ж, на наш погляд, використання дерев'янистих ліан в міських насадженнях носить в основному стихійний характер.

То ж, моніторинг стану вертикального озеленення міських територій, аналіз існуючого асортименту витких рослин та рекомендації щодо його розширення є наразі досить актуальним. Використання дерев'янистих ліан в озелененні урбанізованого середовища м. Кривого Рогу сприятиме вирішенню проблеми нестачі площі для озеленення, покращенню мікрокліматичних умов міського середовища в зв'язку з максимальним наближенням рослин до житла та підвищенню рівня декоративного оформлення.

Список використаних джерел

1. Ткаченко Т.М., Ткаченко О.А. Сучасний стан використання «зелених конструкцій» в урбоценозах. Збірник наукових праць Дон НАБА Випуск №1–2019(15). С. 3–30.
2. Вертикальне озеленення: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon.nau.ua/doc/?uid=1078.21168.0>

УДК 712.4(476)

ОПТИМИЗАЦИЯ УСЛОВИЙ СОДЕРЖАНИЯ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ В ГОРОДСКОЙ СРЕДЕ

И. М. Гаранович, канд. биол. наук, **А. В. Архаров**, вед. инженер
ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси»
220017, г. Минск, Сурганова, 2в

В настоящее время кадровое обеспечение зеленого строительства достаточно высокое. Это позволяет не только создавать новые качественные объекты, но и решать проблемы реконструкции и реставрации в связи с изменяющимися структурно-функциональными особенностями озеленительных объектов. Тем не менее, вопросы содержания насаждений остаются достаточно актуальными.

Проблемы создания и содержания объектов зеленого строительства многофакторные. Одна из таких проблем – отсутствие концепции развития зеленых насаждений, что является существенной причиной их порой неудовлетворительного состояния.

Для решения этих вопросов осуществляются особые принципы подбора растений, прежде всего устойчивых и долговечных в условиях городской среды. Следует по возможности сохранять старые деревья. При необходимости замены деревьев сажать преимущественно местные породы. Возможна ограниченная посадка плодовых.

Существуют и чисто декоративные проблемы. В условиях города важно внедрение в практику вертикального озеленения.

Важнейшим мероприятием в повышении устойчивости и долговечности зеленых насаждений является своевременная обрезка и удаление сухостойных и ветровальных деревьев. Следует активно применять все виды обрезки: санитарную, формовочную, омолаживающую.

Зеленые насаждения в городах в ряде случаев являются историко-культурным наследием, которое нужно охранять. В условиях нарастающего антропогенного воздействия, проблема устойчивости старинных парков приобретает практическое значение, поскольку позволяет определить перспективы их выживания при дальнейшем использовании.

Очень важно регулирование рекреационной нагрузки. Нормальное развитие древесно-кустарниковой растительности не нарушается при рекреационной нагрузке до 5 чел/га.

Реконструкцию насаждений рекомендуется осуществлять поэтапно, путем частичного удаления деревьев и их замены новыми посадками. Следует отметить, что удаление растений предусматривается в небольших объемах. Рекомендуется создание новых посадок. Проектируемые посадки должны дополнять существующие насаждения, повышать эстетическую выразительность отдельных участков территории.

В этой связи ведущую роль играет ассортимент декоративных древесных растений. Для условий Беларуси разработан новый довольно обширный (более 400 таксонов) ассортимент, отличительной особенностью которого являются многочисленные культивары.

Необходимо предусматривать мероприятия по мониторингу видового состава в урбанизированной среде с целью предупреждения и бесконтрольного распространения (экспансии) представителей адвентивной флоры.

Устойчивость зеленых насаждений в городе или экспозиции, как видим, определяется многочисленными факторами. Наиболее важными из них являются: общая экологическая обстановка, и прежде всего состав атмосферного воздуха; гидрологический режим; эдафические свойства почв; качество растительной земли; внешние физические факторы воздействия; аллелопатическая совместимость; правильность подбора ассортимента деревьев и кустарников, с учетом природных условий местности; неблагоприятные погодные условия; наличие болезней и вредителей; физиологическая потребность разных видов растений к условиям внешней среды и др.

Главная причина неблагополучного состояния насаждений – отсутствие нормальных условий питания в почвенном пространстве. Важными факторами, которые воздействуют на растения в условиях города, являются также недостаток воды и действие повышенных температур. Важнейшим мероприятием является систематический полив растений. Наилучшие условия для роста растений создаются в том случае, если влажность почвы при поливе доводится до 60-70 % величины полной ее влагоемкости.

Одним из факторов, обуславливающих устойчивость, долговечность и высокую декоративность зеленых насаждений в условиях мегаполиса, является поддержание на должном уровне плодородия почво-грунтов, снижение избыточного содержания хлоридов, обеспечение растений нужными элементами питания, стимулирование их роста и развития и повышение сопротивляемости к болезням и вредителям. Перспективными направлениями являются применение биологически активных веществ, внекорневые подкормки, использование стимуляторов роста и развития.

Рекомендуется мульчирование. Мульча сохраняет влагу в почве, не позволяя последней. Кроме того, мульча предотвращает пыление и размывание верхнего слоя почвы, способствует улучшению её механической структуры.

Все перечисленное, в конечном итоге, благотворно сказывается на росте и развитии растений в целом.

Укажем также такую технологическую операцию, как пломбирование дупел. Особое значение она имеет для сохранения старовозрастных раритетных

деревьев с обширными пораженными объемами и достаточно тонким слоем неповрежденной патологическим процессом древесины.

Таким образом, основные мероприятия по оздоровлению зеленых насаждений можно свести к следующим: подбор устойчивых к антропогенным факторам растений; своевременная обрезка; соблюдение технологических приемов посадки; соблюдение технологических приемов содержания; своевременная реконструкция; регулирование рекреационной нагрузки; ведение эффективного мониторинга состояния; содержание почв; своевременный полив; научно-обоснованные подкормки; применение регуляторов роста; борьба с вредителями и болезнями; применение сорбентов; мульчирование; заделка дупел и др.

УДК: 712.2.025

ПРОЕКТ ФІТОРЕКОНСТРУКЦІЇ ТЕРИТОРІЇ СВЯТО-ПОКРОВСЬКОГО ХРАМУ В СМТ. ПЕТРИКІВКА ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

І. А. Зайцева, к.б.н., доцент, **Ю. О. Мошинець**, студентка
Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Ландшафтне проектування малого саду в умовах населених міст особливо тих, що мають унікальне культурне та історичне минуле і, в той же час розвиваються відповідно до загальносвітових тенденцій в ландшафтній архітектурі, повинно передусім орієнтуватися на створення комфортного, високо естетичного, стійкого середовища для життєдіяльності й духовного розвитку людини. Важливе місце при цьому відводиться художньому образу саду, який може бути створений із використанням різних прийомів, одним із яких є підбір рослин одної колірної гами та її відтінків (монохромний сад). Монохромні сади являються порівняно молодим, але швидко прогресуючим та перспективним явищем в озелененні населених міст (Комиссарова, 2019).

Мета роботи – розробка проекту фітореконструкції і створення білого саду рекреаційного призначення на території Свято-Покровського храму в смт. Петриківка Дніпропетровської області для підвищення естетичної, декоративно-художньої, функціональної та духовної значущості даної території.

Свято-Покровський храм знаходиться в центральній частині смт Петриківка, що розташоване на лівому березі р. Дніпро за 64 км на північ від м. Дніпро. Територія храму обмежена з Північно-Західної сторони автомагістраллю Дніпро–Царичанка–Кобеляки–Решетилівка, із Південно-Східної сторони ділянка межує з приватними садибами, що розташовані по вул. Орехова. Загальна площа проектної території – 1,21 га, периметр – 464,46 м.

Згідно з метою, були вирішені такі задачі: проведено урбоекологічний і ландшафтний аналіз території дослідження та основних чинників, що впливають на вибір прийомів озеленення і благоустрою визначеної території; виконано інвентаризацію та оцінено життєвий стан існуючих деревних насаджень, а також ступінь благоустрою; розроблено проект фітореконструкції об'єкту як

монохромного (білого) малого саду; обґрунтовано відповідний до мети асортимент декоративних рослин із забарвленням листя, квітів, кори білого кольору, який підходить для озеленення малих садів рекреаційного призначення.

У роботі застосовували такі методи досліджень: польовий, вегетаційний, візуального і рекогносцирувального обстеження, інвентаризації, морфометричний, аналізу і синтезу.

Нами було встановлено, що рекреаційне навантаження на територію Свято-Покровського храму (562 чол./га) значно перевищує норму допустимого одночасного відвідування парку, в дні свят спостерігається збільшення кількості відвідувачів у 1,5–2,0 рази. Це обумовлює необхідність підвищення рівня благоустрою й комфортності визначеної території.

За даними ландшафтного аналізу й естетичної оцінки фітоценозу виявлено, що рельєф визначеної території рівнинний, із сухими ґрунтами, помітне ущільнення та ерозія ґрунту. Спостерігається значна захаращеність ділянки. Фітоценоз знаходиться в незадовільному стані. За віковим складом переважають середньовікові низькоповнотні насадження. Підріст або зовсім відсутній, або дуже слабкий; підлісок та трав'яний покрив недостатньо розвинені.

За результатами інвентаризації на території Свято-Покровського храму зростає 215 екз. дерев, які належать до 6 видів, 5 родів, 5 родин. За кількістю екземплярів деревних рослин переважають родини *Fabaceae* Lindl. (40,9 % від загальної кількості дерев), *Salicaceae* Mirb. (31,6 %), *Tiliaceae* Juss. (10,7 %, відповідно). Усі родини представлені одним або двома видами. Домінують *Robinia pseudoacacia* L. (88 екз.), *Populus nigra* var. *Pyramidalis* Spach. (68 екз.), *Tilia cordata* Mill. (23 екз.). У меншій кількості представлені *Ulmus laevis* Pall. (16 екз.), *Aesculus hippocastanum* L. (11 екз.), *Ulmus glabra* Huds. (9 екз.).

Аналіз життєвого стану деревних рослин (Кулагін, 1974) показав, що більшість дерев мають сильно пошкоджене, дрібне листя (51,8 %), малогалузисту крону, засихаючі молоді пагони (60,1 %), сухобочини і ракові язви (42,9 %); у багатьох на стовбурах відшаровується кора (23,7 %). Загальний бал життєвого стану за шкалою (Кулагін, 1974) становить 3>4. Рівень ушкодження шкідниками і хворобами складає 83,2 %.

У рамках виконання проекту фітореконструкції був підібраний асортимент проектних деревних рослин для ландшафтних композицій із урахуванням кольорової гами їх квітів, листків, кори, стійкості до урбосередовища, декоративно-естетичних і оздоровчих властивостей та можливостей повноцінного формування рекреаційного простору (*Betula pendula* Roth. 'Youngii', *Acer platanoides* L. 'Drummondii', *Sophora japonica* L. 'Pendula'). Гарноквітучі листопадні чагарники (*Spiraea nipponica* Maxim., *Hydrangea arborescens* L. 'Annabelle', *Spiraea* × *vanhouttei* (Briot) Zabelta ін.) додадуть до деревно-чагарникових композицій яскравих відтінків, збільшуючи їх естетичну привабливість, а вічнозелений *Juniperus sabina* L. 'Variegata', що формує щільний покрив із пагонів сіро-зеленого кольору зі спонтанно розташованими кремово-білими мазками, збагатить вигляд проектного об'єкту в осінньо-зимовий період.

Проектом передбачені клумби регулярного планування, які перетинаються центральною віссю пішохідної алеї. Асортимент декоративноквітучих трав'янистих рослин: *Phlox paniculata* L. сортів `Fujiyama`, `MiaRuys`, `White Admiral`; *Phlox subulata* L. `White Delight`; *Dianthus barbatus* L. `Shnebbe`; *Petunia* x *hybrida* Vilm. `Bridal Bouquet`, `Sonata`, для створення акцентів – `Purple Pirouette`, `Festival Frost Red`; *Physostegia virginiana* (L.) Benth., *Echinacea purpurea* (L.) Moench `Milkshake` і ін.). Домінуючий колір квітників – білий. Для рядової посадки рекомендовано *Hosta undulata* (OttoetDietr.) Bailey `Mediovariegata`.

Запропоновано асортимент газоних трав для високоякісного газону в умовах помірного клімату (*Festuca rubra* L., *Lolium perenne* L., *Poa pratensis* L., *Agrostis stolonifera* L.). Ці рослини характеризуються високим ступенем пагоноутворення, швидким вкоріненням; є найбільш посухо- і холодостійкими видами, що здатні витримувати значне втоптування (Степанов, 2007, 2016). Крім того, встановлено, що *Festuca rubra* і *Lolium perenne* мають фітонцидні властивості, знижуючи вміст мікробів в оточуючому повітрі майже наполовину (Драбкин, 1957; Токин, 1980).

Рекомендований асортимент рослин відповідає ґрунтово-кліматичним умовам місцевості.

Проект фітореконструкції даного об'єкту містить ряд графічних документів, до складу якого входять матеріали аерокосмічної зйомки (М 1:2000), викопіювання з генерального плану міста – опорний план (М 1:500), генеральний і дендрологічний плани (М 1:500), посадкові і роздрібнені креслення (М 1:200).

УДК 712.2

ЗМІНИ НОРМАТИВНО-ПРАВОВИХ АСПЕКТІВ ОЗЕЛЕНЕННЯ УРБОСЕРЕДОВИЩА

О. В. Зібцева, к.с.-г.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

Формування сучасних систем озеленення населених пунктів потребує відповідної чіткої нормативно-правової і термінологічної регламентації. Наразі у світі немає єдиного методу класифікації системи зеленого простору: країни і навіть окремі міста пропонують власні класифікації.

Проаналізовано розвиток української класифікації зелених насаджень населених пунктів та нормативів озеленення від радянських часів (за даними 50–х років минулого століття) до теперішнього часу.

На відміну від переважної більшості розвинених країн світу, де використовується поняття «зелений простір» або найсучасніший варіант – «зелена інфраструктура», в Україні, як і в колишньому СРСР, традиційно озеленені території розглядаються і понятійно регламентуються як «зелені насадження».

Суттєвим недоліком сучасної класифікації є наявність у переліку кожної із функціональних груп «інших» зелених насаджень. Громіздкий перелік парків у класифікації цілком може бути замінено на «багатофункціональні і спеціалізовані парки». Крім того, недостатньо обґрунтованим є віднесення окремих категорій до певних функціональних груп. Так, є спірним віднесення зелених насаджень зоопарків і ботанічних садів до зелених насаджень загального користування. Доцільнішим є їх віднесення або до зелених насаджень спеціального призначення (як таких, що орієнтовані на виконання важливої спеціальної функції, що практикувалося у 50-х роках минулого століття), або до обмеженого користування (як зелені насадження на території наукових установ). Взагалі не згадується приналежність дендропарків і заповідників, які у повоєнні роки належали до зелених насаджень спеціального призначення. Також у класифікації не згадується категорія «міські ліси», які у повоєнні роки входили до зелених насаджень загального користування і до яких був передбачений окремий норматив. У розвинених країнах, як правило, поняття «міський ліс» ідентифікує будь-яку деревну рослинність на міській території, а в класифікації Білорусі лісові масиви в межах населених пунктів є тимчасовою категорією, на базі якої створюються насадження однієї із решти груп і чітко прописана неможливість їх забудови.

На відміну від класифікації повоєнної, за якої виділялася категорія «внутрішньоквартальні зелені насадження або насадження обмеженого користування», наразі «міжквартальні сади або при групі житлових будинків» належать до категорії зелених насаджень загального користування.

Недостатньо логічним виглядає віднесення до зелених насаджень загального користування насаджень на схилах, оскільки у будь-яких складних умовах профілюючою є екологічна (природозахисна) функція, й доцільним є їх перебування серед протиерозійних насаджень, тобто в категорії зелених насаджень спеціального призначення. Включення до класифікації категорій «зони короткочасної рекреації біля води, озеленені ділянки суспільних центрів загальноміського і районного рівнів, призначені для організації різних форм масового відпочинку населення» (за зразком Білорусі) дозволило б позбутися невизначених «інших» насаджень у переліку.

Порівняно з повоєнними роками, зникла окрема категорія «насадження захисного значення (у середині контуру сельбищної території)». У 50-ті роки до зелених насаджень спеціального призначення належали насадження стадіонів, іподромів, а також на ділянках промислових підприємств і складських зон всередині сельбищної території, які нині належать до зелених насаджень обмеженого користування. Вважаємо доцільним внести до переліку зелених насаджень спеціального призначення категорію «зелені насадження протипожежних зон», необхідність чого зумовлена сучасними потребами і, зокрема, змінами клімату, а також інноваційне «озеленення дахів житлових і промислових будівель», насадження прибережних і берегоукріплювальних смуг.

Сучасна регламентована мінімальна площа елементів озеленення становить: парку – понад 2 га, саду – від 2 до 6 га, скверу – від 0,02 до 2,0 га, в

той час як за нормативами УРСР (РДМУ 204 УССР 041-84) розміри міських парків коливалися в межах 10–15 га, садів – від 5 до 10 га, скверів – від 0,5 до 3,0 га. Порівняно з повоєнними роками (1947 р.) сучасна нормативна мінімальна площа парку знизилася у 5–7,5 разів, що свідчить про фрагментацію зеленого простору і не підтримується світовим науковим співтовариством, оскільки призводить до зниження якості системи озеленення і перешкоджає збереженню біорізноманіття. Категорія «сади» житлових кварталів поступово зникає з нормативного переліку, що на практиці одразу ж спонукає до ущільненого будівництва на їх території.

Зменшення у 25 разів мінімальної площі скверів дозволяє дрібні ділянки вуличного озеленення (категорія спеціального призначення) враховувати як зелені насадження загального користування і таким чином покращити показник забезпеченості зеленими насадженнями загального користування, наблизивши його до задекларованої норми озеленення. До 1930–1931 рр. рекомендована норма зелених насаджень для нових міст становила від 20,5 до 36,0 м²/особу (у т.ч. лісу – 12–20 м²/особу). Наразі відбувається зниження норми озеленення, причому за період майже у сто років – більше, ніж вдвічі, що суперечить загальноприйнятому курсу на створення екозбалансованого урбосередовища, екологічні проблеми в якому стають все помітнішими. Крім того, у різних нормативних документах є зайві інтерпретації і розбіжності щодо терміну «ступінь озеленення», який іноді підміняється терміном «коефіцієнт озеленення».

Проведений аналіз призводить до висновку щодо необхідності певного удосконалення сучасної класифікації зелених насаджень населених пунктів та їх нормування.

УДК 502.75

ЕКОЛОГО-БІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ПІДБОРУ РОСЛИН ДЛЯ РЕКОНСТРУКЦІЇ ПАРКІВ

А. В. Коджебаш, аспірантка, **В. П. Шлапак**, доктор с.-г. н., професор
Уманський національний університет садівництва,
м. Умань, вул. Інститутська, 1

При створенні зелених об'єктів, а також при їх реконструкції важливо звертати увагу не лише на їхній рівень декоративності, а й еколого-біологічні особливості. Це важливо як для забезпечення стійкості насаджень, так і для оптимального та найбільш ефективного виконання захисних та санітарно-гігієнічних функцій посадок рослин.

Об'єкт дослідження: еколого-біологічні особливості рослин.

Методи дослідження: загальноприйняті наукові методи, такі як спостереження, аналіз та узагальнення.

Асортимент рослин для парків та зелених зон населених пунктів підбирають у відповідності з їх біологічними та екологічними властивостями і

умовами місцезростання, тобто стійким до середовища зростання [1, 3, 5, 4, 2]. За основу рекомендовано брати місцеві (аборигенні) [1, 4] стійкі породи, а також ті, що зростають у даному місці, і вже акліматизувалися в умовах міського середовища у відповідності до існуючих санітарно-гігієнічних і оздоровчих властивостей рослинності (здатність поглинати гази, пил, знижувати рівень шуму, володіння фітонцидністю тощо). Так, у периметральних шумозахисних посадках у більшості випадків висаджують дерева та кущі, що мають густу крону, щільні великі листки: дуб звичайний (*Quercus robur* L.), липа серцелиста (*Tilia cordata* Mill.), клен гостролистий (*Acer platanoides* L.), бук (*Fagus* L.), граб (*Carpinus* L.), ліщина (*Corylus* L.), калина (*Viburnum* L.), бузок (*Syringa* L.), плющ (*Hedera* L.) та ін. [1]. Адже густа крона та велике листя будуть краще виконувати функцію затримування пилу, а також слугуватимуть газо- та шумоізоляцією, у порівнянні з рослинами, що мають ажурні крони та дрібні листки.

В асортименті рослин повинні переважати довговічні породи [1, 3], навіть якщо вони повільнорослі. Недовговічні породи використовують, якщо необхідно отримати декоративний ефект у стислі строки [1]. Серед швидкорослих порід, які забезпечать швидкий декоративний ефект можна назвати такі як: тополя (*Populus* L.), клен ясенелистий (*Acer negundo* L.) тощо. До довговічних порід відносяться: дуб звичайний (*Quercus robur* L.), липа серцелиста (*Tilia cordata* Mill.), ялина звичайна (*Picea abies* (L.) H.Karst.), сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.), в'яз (*Ulmus* L.) та інші.

В асортимент порід включають супутні породи, необхідні не тільки з композиційних міркувань, але і як підгін для дерев головних порід, а також хвойні породи, які збагачують та надають різноманітності ландшафту взимку. Питома частка хвойних порід повинна складати для парків, що розташовані в умовах лісостепу 7–9 %, у Прикарпатті і Закарпатті – до 15 % [1].

Важливо у парках створювати квітники, як постійного квітання (міксбордери), так і такі, що квітватимуть у певний період. Квітники закладають у найбільш важливих ділянках, оскільки вони стають яскравими акцентами, завдяки своїм кольорам. Оскільки не завжди в таких насадженнях є можливість достатнього поливу, то при виборі рослин необхідно особливу увагу звертати на таку екологічну характеристику, як посухостійкість. Серед рослин, що стійкі до посухи можна назвати наступні: декоративний деревій (*Achillea* L.), лаванду (*Lavandula* L.), різноманітні очитки (*Sedum* L.), багаторічні айстри (*Aster* L.), ехінацея (*Echinacea* Moench.), декоративний звіробій (*Hypericum* L.), арабіс (*Arabis* L.), барвінок (*Vinca* L.) тощо.

Проте, при підборі рослин для тих чи інших композицій необхідно керуватися не лише еколого-біологічним, а й фітоценотичним, систематичним (таксономічним, або філогенетичним) і художньо-декоративним (фізіономічним) принципами [1, 6, 7, 8].

Отже, під час вибору рослин для парків необхідно надавати перевагу таким, які є стійкими до умов середовища.

Список використаних джерел

1. Дудин Р. Б. Консервація, реставрація та реконструкція садово-паркових об'єктів[Електронний ресурс]: конспект лекцій для студентів напряму 1201 “Архітектура”. Режим доступу: http://knowledge.allbest.ru/agriculture/3c0b65635b3bc68a5c53a88421216d36_0.html
2. Изотова Т. В. Лесоводственный подход к восстановлению парковых насаждений усадьбы «Марьино» Ленинградской области. Актуальные проблемы лесного комплекса, 2008. № 21. С. 204–206.
3. Косаревский И. А. Композиция городского парка. Київ: Будівельник, 1977. 140 с.
4. Кузнецов С. І. Роль аборигенних рослин природної дендрофлори Полісся та Лісостепу України в садово-парковому ландшафті. Матеріали конференції Запорозький медичинський журнал №2 (47). Запоріжжя, 2008 С. 156
5. Прокопчук В. М. Оцінка стану та перспективи реконструкції деревних насаджень музею-садиби М.І. Пирогова, м. Вінниця / В. М. Прокопчук, І. С. Нейко, В. В. Монарх Збірник наукових праць «Сільське господарство та лісівництво» №4. Вінниця, 2016. С. 162–169.
6. Пушкар В. В. Основні принципи і прийоми побудови композицій з використанням хвойних: навч. посіб. для вищ. навч. закл. культури і мистецтв III-IV рівнів акредитації / В. В. Пушкар, С. І. Кузнецов ; Державна академія керівних кадрів культури і мистецтв. К. : ДАКККіМ, 2005. 176 с.
7. Рубцов Л. И. Деревья и кустарники в ландшафтной архитектуре: справочник / Л. И. Рубцов Л. И. Киев: «Наукова думка». 272 с.
8. Тюльдюков В. А. Газоноведение и озеленение населенных территорий [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов по агроном. спец. / В. А. Тюльдюков [и др.]. М. : КолосС, 2002. 264 с.

УДК 712.253:711.168(477.51)

ФІТОЦЕНОТИЧНА СТРУКТУРА ПАРКІВ В МЕЖАХ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТИВ НА ПРИКЛАДІ ПАРКУ ПАМ'ЯТКИ САДОВО-ПАРКОВОГО МИСТЕЦТВА «СОКИРИНСЬКИЙ ПАРК»

В. В. Кондратюк, аспірант, **А. І. Кушнір**, кандидат біологічних наук
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Фітоценоз або рослинне угруповання – закономірне поєднання рослин на тій чи іншій території з певними взаємоіснуванням між ними і з властивими їм умовами місцезростання. Існують також інші визначення фітоценозу.

На думку Володимира Сукачова, фітоценозом або рослинним угрупованням слід називати будь-яку сукупність як вищих, так і нижчих рослин, які займають однорідну ділянку земної поверхні, з лише їм властивими

взаємостосунками й умовами місцезростання, які створюють своєрідне фітосередовище.

Вивчення фітоценотичної структури насаджень дозволяє визначити основний, «панівний» склад насаджень досліджуваної території. А також досліджувати вплив на основний склад насадження, якщо на ділянці присутні інтродуковані різновиди рослин. Не рідко ставалося, що при привезенні інтродуцентів із холодніших зон клімату в наш, помірно-континентальний, клімат рослини посідали панівне становище в зв'язку із кращими для них умовами зростання (інтенсивне розростання кореневої порослі, в м'якшому кліматі збільшувався відсоток схожості насіння, не було природних конкурентів і шкідників).

Структура старовинних історичних парків Чернігівщини (Сокиринці, Качанівка, Седнівський, Стара Софіївка та інші) дозволяє отримати цінні дані, які пов'язані не тільки із методом створення (парк, наприклад, створений з «чистого аркуша» або використовувались вже наявні лісові насадження), стилем планування, а також із видовим складом насаджень.

Фітоценотична структура парків дозволяє узагальнити інформацію про склад насаджень, наявний на певній території під час створення паркового комплексу, а також простежити точні дати завезення на територію України нових інтродуцентів, які акліматизувались в нашому кліматичному поясі і вже конкурують з ендемічними рослинними видами.

Детальне вивчення фітоценотичної структури дозволяє ознайомитися із європейськими впливами на тогочасне вітчизняне садово-паркове мистецтво від пейзажних парків до регулярних французьких комплексів. Інколи з Європи для створення мінікопій за розмірами, але не менш значущих за пишністю об'єктів зарубіжного садово-паркового мистецтва, завозилась значна кількість садивного матеріалу, і він за декілька років набував вигляду повноцінного крупномірного «дорослого» парку.

Із вивченням структури ми маємо також нагоду отримати дані про кліматичні зміни обраного регіону, його першочерговий видовий склад рослинності. А вже потім зміни, які були причетні до змін складу чи повного винищення із заміною складу та рельєфності (створення водойм чи осушення боліт в Чернігівському регіоні, так як дане місце має дві лісові зони Полісся та Лісостеп, та більш рівнинний рельєф).

Фітоценотична структура парків дозволяє нам заглянути в минуле, щоб в досконалість відтворити задуми митців тієї епохи. Та скористатись цим досвідом у створенні нових чи відновленні існуючих парків-пам'яток садово-паркового мистецтва.

УДК 582. 677.1(476)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИДОВ И СОРТОВ МАГНОЛИЙ В ОЗЕЛЕНЕНИИ БЕЛАРУСИ

А. М. Малевич, м.н.с., аспирант, **Т. В. Шпитальная**, к.б.н., зав. лаб.
Государственное научное учреждение «Центральный ботанический сад
Национальной академии наук Беларуси»
220012, ул. Сурганова 2в, г. Минск, Республика Беларусь
e-mail: neto4ka2010@mail.ru

Для озеленения требуется обширный ассортимент древесных растений для решения целого ряда проблем, прежде всего, экологического и эстетического значения, а также он должен быть инновационным и практичным для использования. Важное значение для озеленения имеет обеспечение в достаточном количестве посадочным материалом, который будет обладать высоким декоративным качеством. Зачастую вопрос устойчивости насаждений для применения в озеленении решается путем сокращения видов и сортов растений, что приводит к снижению декоративности городских посадок. Указанные научные проблемы и практические задачи возможно решить только путем интродукции новых видов растений.

Очень перспективными в озеленении в условиях нашей республики являются представители рода *Magnolia* L., обладающие высокими декоративными свойствами цветков, листьев, оригинальностью плодов. Листопадные магнолии североамериканского и восточноазиатского происхождения – *Magnolia kobus*, *M. obovata*, *M. x soulangeana*, *M. stellata* – ценнейший материал для садово-паркового строительства.

Ни один крупный кустарник не обладает столь огромными цветками, как у магнолии. Разнообразна и их окраска – жемчужно-серый, пергаментный, серебристо-белый, кремовый. Широкий диапазон окраски от нежно-розового, насыщенного ярко-розового до пурпурного, кажется неисчерпаемым. Существуют некоторые виды с сине-зелеными цветками, но их окраска столь незначительна, что почти не выделяется на фоне листвы. В 50-х годах в ботаническом саду Бруклина начали выращивать первые сорта с желтой окраской цветков. Окраска цветков сильно зависит от погодных условий. Чем выше температура в период цветения, тем интенсивнее окраска цветков магнолии.

Высокая декоративная ценность различных видов магнолий заключается в их сроках цветения, которое, в среднем, составляет 14–20 дней. При этом следует учитывать, что цветение различных видов и сортов приходится на разные весенние месяцы. Различают раннецветущие (*M. 'Donna'*, *M. stellata*), среднецветущие (*M. kobus*, *M. 'Galaxy'*) и позднецветущие (*M. obovata*, *M. acuminata*) образцы этой культуры. Благодаря этому создание композиции из некоторых видов и сортов магнолий обеспечит их непрерывное цветение в весенний период.

Основной локацией изучения магнолий в пределах нашего региона является Центральный ботанический сад НАН Беларуси. Вопросами

акклиматизации этой культуры здесь занимаются с 50-х годов прошлого столетия. В 2018г. коллекция видов, сортов, гибридов магнолий официально зарегистрирована.

Саженьцы листопадных магнолий местной репродукции, как правило, удовлетворительно переносят зиму в открытом грунте без укрытия. Лишь в редкие суровые зимы повреждаются кончики однолетних побегов и части цветочных почек.

При расширении внедрения в озеленение республики новых видов и сортов магнолий актуально ориентироваться на создание монокультурных магнолиевых садов в различных областях. В коллекциях ботанических садов магнолии, на данный момент, являются экзотической редкостью. Однако, в ближайшем будущем они будут играть более значимую роль в садово-парковом строительстве, так как выделяются своими высокими декоративными качествами – разнообразной окраской цветков, оригинальным габитусом, экзотическими плодами.

УДК 582.091/.097:711.57:378.4

**АНАЛІЗ ТАКСОНОМІЧНОГО СКЛАДУ ДЕНДРОФЛОРИ
ВНУТРІШНЬОГО ДВОРУ ГОЛОВНОГО КОРПУСУ
БІЛОЦЕРКІВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО АГРАРНОГО
УНІВЕРСИТЕТУ**

**А. Б. Марченко, В. П. Масальський, С. В. Роговський, О. Г. Олешко,
Н. М. Крупа, К. В. Жихарева**

Білоцерківський національний аграрний університет
e-mail: allafialko76@ukr.net nkrupa32@gmail.com vladbts@mail.ru olenale@ukr.net naukaspg@gmail.com

Насадження біля ВНЗ виступають як багатофункціональні території, які поєднують рекреаційні, санітарно-гігієнічні, фітонцидні і мікрокліматичні показники. Метою досліджень було здійснити аналіз таксономічного складу дендрофлори внутрішнього двору головного корпусу Білоцерківського національного аграрного університету.

Таксономічний склад дерево-кущових рослин вивчали з використанням атласів та довідників (Кохно М.А., 2001. Кузнецов С.І., 2002. Трофименко Н.М., 2003. Пархоменко Л.І., 2003.), таксономічні назви наводили за Мосякіним (1999) та WFO (2019): World Flora Online.

Білоцерківський національний аграрний університет знаходиться в м. Біла Церква, яке розташоване майже в центрі України, у Київській області, на відстані 80 км від Києва, площа території міста – 6318,96 га або 63,19 км². В межах м. Біла Церква виділяють типові функціональні зони: селітебна, промислово-комунальна, транспортна та ландшафтно-рекреаційна, а на його території знаходиться понад 20 об'єктів зеленої зони міста (парки, сквери, алеї, бульвари тощо), а також Державний дендрологічний парк «Олександрія» НАН України. Згідно з чинним генеральним планом м. Біла Церква територія

внутрішнього двору за функціональним використанням віднесена до зелених насаджень загального користування. Площа земельної ділянки внутрішнього двору головного корпусу БНАУ складає 0,85 га.

Дендроценоз внутрішнього двору головного корпусу БНАУ формувався тривалий період у 30–60-ті роки ХХ ст. Структуру дендроценозу внутрішнього двору головного корпусу БНАУ формують види деревних рослин, частка яких становить від 5,8 до 15 % від загальної кількості дерев: *Aesculus hippocastanum* L. (15 %), *Acer platanoides* (9,2 %), *Catalpa bignonioides* Walt. (7,5 %), *Populus tremula* L. (6,7 %), *Juglans cinerea* L. (6,7 %), *Ulmus glabra* Huds. (6,7 %), *Tilia platyphyllos* Scop. (5,8 %).

За життєвими формами рослин дендроценоз представлений деревами (81,7 %) та кущами (18,3 %), при цьому домінуюче місце мають дерева відділу *Magnoliophyta* – 79,2 %. Серед кущів перевагу мають гарноквітучі форми (11,6 %) із 4 родів та 4 родин, які представлені видами *Paeonia suffruticosa*, *Syringa vulgaris*, *Philadelphus coronarius* L., *Weigela praecox* (Lemoine) L. Bailey.

У складі дендроценозу внутрішнього двору головного корпусу БНАУ зростає 120 екземплярів дерево-кущових рослин, які представлені 27 видами із 23 родів 17 родин 12 порядків 2 відділів. Домінування мають дерево-кущові рослини відділу *Magnoliophyta* (97,5 %), який представлений 24 видами із 20 родів 16 родин 11 порядків: *Malvales* Juss., *Sapindales* Juss. ex Bercht. & J. Presl, *Rosales* Bercht. & J. Presl, *Malpighiales* Juss. ex Bercht. & J. Presl, *Fagales* Engl., *Fabales* Bromhead, *Saxifragales* Bercht. & J. Presl, *Ranunculales* Juss. ex Bercht. & J. Presl, *Lamiales* Bromhead, *Cornales* Link, *Dipsacales* Juss. ex Bercht. & J. Presl. За кількісним показником переважають порядки: *Sapindales* (30,8 % екземпляри від загальної кількості асортименту), *Lamiales* (13,3 %), *Fagales* (11,6 %), *Malvales* та *Rosales* (по 8,3 %). Порядок *Sapindales* має значну перевагу (37 екземплярів) і представлений 5 видами деревних рослин *Aesculus hippocastanum* L., 1753, *Acer saccharum* Marsh., *Acer platanoides*, *Acer negundo* L., *Rhus typhina* із 3 родів 2 родин. Порядок *Lamiales* представлений 16 екземплярами дерево-кущових рослин видів *Catalpa bignonioides* Walt., *Fraxinus excelsior* L., *Syringa vulgaris* із 3 родів 2 родин. Порядок *Fagales* представлений 14 екземплярами деревних рослин 3 видів *Juglans regia* L., *Juglans cinerea* L., *Carpinus betulus* L. із 2 родів 2 родин. Порядок *Malvales* представлений 10 екземплярами деревних рослин 2 видів *Tilia cordata* Mill., *Tilia platyphyllos* Scop. із роду *Tilia* L. родини *Malvaceae* Juss. Порядок *Rosales* представлений 10 екземплярами деревних рослин 2 видів *Ulmus glabra* Huds., *Pyrus pyraeaster* (L.) Burgsd. із 2 родів 2 родин.

Порядки *Malpighiales*, *Fabales*, *Saxifragales*, *Ranunculales*, *Cornales*, *Dipsacales* в садово-парковому рішенні внутрішнього двору головного корпусу БНАУ представлені від 2 до 8 екземплярами дерево-кущових рослин: *Populus tremula* L., *Robinia pseudoacacia*, *Styphnolobium japonicum*, *Paeonia suffruticosa* Andr., *Mahonia aquifolium*, *Philadelphus coronarius* L., *Viburnum opulus*, *Sambucus nigra* L., *Weigela praecox* (Lemoine) L. Bailey. із 9 родів 7 родин.

За видовим різноманіттям *Pinophyta* представлений деревними рослинами із видів *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco, *Pinus sylvestris* L., *Picea abies* із родів *Pseudotsuga* Carrière, *Pinus* L., *Picea* A. Dietr. підродин *Laricoideae*,

Pinoideae, Piceoideae родини *Pinaceae Spreng.* Ex Rudolphi порядку *Pinales Gorozh.*

Існуючий асортимент дерево-кущових рослин у разі внутрішнього двору головного корпусу БНАУ потребує введення декоративних видів хвойних рослин: як дерев, так і чагарників. Представників покритонасінних рекомендовано розширити за рахунок чагарникових видів.

УДК 712.253(477.41)

РЕКОНСТРУКЦІЯ ЛАНДШАФТНОЇ ДІЛЯНКИ «САД ЮПІТЕРА» У ДЕНДРОПАРКУ «ОЛЕКСАНДРІЯ» НАН УКРАЇНИ

І. Л. Мордатенко, к.б.н.

Держаний дендрологічний парк «Олександрія» НАН України
м. Біла Церква-13, 09113

Старовинні садиби – це великий пласт вітчизняної культури, який з різних обставин довгий період залишався малодослідженим. Вивчення життя і побуту дворянських садіб минулих епох, дає можливість більш змістовно дослідити умови формування світогляду політичної та культурної еліти XVIII-XIX ст. та перейняти найкраще з їхнього досвіду. Тому, вважаємо, що питання з відновлення старовинних парків України, а саме їх реконструкції – є актуальним.

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 відноситься до ландшафтної ділянки «Сад Юпітера», що розташована в східній частині дендропарку.

Об'єктом досліджень є структура насаджень історичної ділянки «Сад Юпітера».

Мета досліджень: встановити сучасний склад та стан насаджень історичної ландшафтної ділянки «Сад Юпітера» та надати рекомендації по її реконструкції.

В роботі були використані методи комплексного аналізу (історико-аналітичний), іконографічний, натурний (фотофіксація, обміри, замальовки). Хронологічні межі досліджень кінець XVIII – початок XXI століття. Під час опрацювання літературних першоджерел застосовано історико-аналітичний метод.

«Сад Юпітера», а також «Сад, присвячений Катерині II» та «Сад Г. Потьомкіна» були складовими одного саду, що мав назву «Дружній сад». «Сад Юпітера» спочатку це був регулярного планування, що складався з численних ділянок різної геометричної форми. У середині XIX ст. сад перебудовують в ландшафтному стилі. В західній частині знаходилася партерна композиція Юпітер, що представляє собою круглу площину зі скульптурою в центрі, від якої віялом розходилися прямі доріжки («промені»), об'єднані в кінці овальної алеєю. Неширокі, променеподібні доріжки по черзі віялом з півночі на південь

виходять на курган під назвою «Могила коня», «Сад Катерини II» та Сад князя Г. Потьомкіна.

В 1956-1959 р. на ділянці сад Юпітера були висаджені інтродуценти: *Maclura pomifera* (Rafin.) Schneid, *Catalpa bignonioides* Walt., *Junglans nigra* L., *Picea abies* (L.) Karst. Крім того в 2008–2011 роках в «Саду Юпітер» були проведені часткові роботи з прибирання самосіву, обрізки сухих гілок, а також з омелою білою (*Viscum album* L.).

Результати інвентаризації 2020 року вказують, що деревні насадження «Саду Юпітер» представлено 20 видами, що відносяться до 2 відділів – *Pinophyta* (3 види з 2 родин та 3 родів) та *Magnoliophyta* (17 видів з 14 родин та 12 родів).

Найбільшою кількістю родів представлено родини: *Rosaceae* – 3. Найбільшою кількістю рослин представлені роди: *Acer*, *Fraxinus*, *Carpinus*, *Tilia*. Найчисельніше представлені такі види деревних рослин, як *Tilia cordata* (23), *Carpinus betulus* L. (20), *Acer platanoides* L. (13), *Fraxinus excelsior* L. (9).

Із загальної кількості видів деревних рослин що зростають на досліджуваній території 13 видів мають життєву форму дерево (69,0 %), 6 – є кущами, 1 вид – дерева ліана.

На сьогоднішній день, як видно з інвентаризації, ділянка «Сад Юпітера» з регулярного планування перетворилася в насадження, де поєднані різновікові породи як аборигенних так і інтродукованих видів дерев. Прибрати всі дерева з ділянки не має можливості, але ми запланували зменшити їх кількість, за рахунок видалення всіх самосівних *Acer campestre* L., *Acer platanoides* L. та *Tilia cordata* Mill. віком 20–40 років. Це дасть можливість зменшити зімкнутість крон на ділянці та відкрити старовікові *Carpinus betulus* L. що тут зростають. Також передбачено відновити всі «промені», що відходили від статуї Юпітера. Щоб придати їм первозданний вигляд (доріжки були посипані жорствою, що сяяли золотом на сонці), заплановано вздовж «променів» посадити *Spiraea japonica* 'Gold flame'. Крім цього заплановано відновити посадки з *Pinus sylvestris* L., підсадити *Carpinus betulus* навколо майданчика, де стояв Юпітер, та обсадити пагорб *Juniperus chinensis* L. 'Pfitzeriana' та *Juniperus sabina* L.

Підводячи підсумки, слід зазначити, що нами було вперше ґрунтовно досліджено іконографічні та архівні матеріали по даній ландшафтній ділянці. Проведення по деревній інвентаризації, з відповідним нанесенням отриманих даних на карту, дало можливість визначити склад насаджень та його стан. Реконструкція алейної сітки, малих архітектурних форм та оптимізація деревних насаджень і трав'янистого покриву ландшафтної ділянки «Сад Юпітера» призведе до покращення естетичного стану парку, що вплине на збільшення потоку відвідувачів.

ВИБАГЛИВІСТЬ ДО ОСВІТЛЕННЯ *COTINUS COGGYGRIA* MILL. В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**В. М. Оксантик, с.н.с., к.б.н., М. В. Небиков, с.н.с., к.с-г.н.,
М. М. Коваль, м.н.с.**Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАН України
м. Умань, вул. Київська 12а; valynchuk@gmail.com

Одним із основних факторів, що визначає життєздатність рослин є світло, яке є найважливішим чинником навколишнього середовища зелених угруповань, фітоценозів, та яке має великий вплив на вологість, температурний режим, мікробіологію ґрунту (Харитонович, 1968; Цельникер, 1978; Воскресенская, 2006; Нечитайло, 2001).

Реакція рослин на освітлення, як і на дію інших екологічних факторів не є величиною сталою, і у тих самих видів може змінюватись з віком, в різних ґрунтово-кліматичних умовах, на різних етапах сезонного розвитку рослин.

Визначення та знання про тіншовитривалість рослин дуже важливі як для створення зелених насаджень, так і для вирощування рослин у розсадниках, де їх світлолюбність враховується в схемах посадок.

Про залежність росту та розвитку скумпії від інтенсивності освітлення, повідомляють Ф.М. Бровко, О.Ф. Бровко, І.В. Троценко та ін., які наголошують, що скумпія є світловибагливою рослиною, а це потребує для її росту добре освітлених місць, хоча вона може рости і в підліску високорослих дерев (Троценко, 1958; Бровко, Бровко, 2011; Глухов, 1955).

Враховуючи вище сказане, ми поставили завдання визначити ступінь світловибагливості та тіншовитривалості скумпії в умовах Правобережного Лісостепу України. Літературні дані свідчать, що до теперішнього часу такі дані фактично відсутні.

На нашій широті в ясний сонячний день інтенсивності освітлення максимальне значення складає близько 100000 люксів, а середнє значення коливається між 30000 і 50000 люксів; при сильній хмарності вона знижується до 5000 люксів (Алексеева, 2012). Проте кожна рослина потребує певної кількості світла: пряме сонячне освітлення, світле місце, напівтінь, тінь. Для визначення наявності ознак світловибагливості рослин *Cotinus coggygia* Mill. було проведено аналіз параметрів розміру суцвіть, приросту однорічних пагонів та архітекtonіки крони рослин, які ростуть в умовах НДП «Софіївка» НАН України, нами було проведено вимірювання інтенсивності освітлення в ясний сонячний день над рослинами скумпії на різних ділянках дендропарку, яке проводили люксметром MS 6610.

В результаті наших досліджень було з'ясовано, що рослини роду *C. coggygia*, які ростуть в дендропарку «Софіївка» НАН України на відкритій ділянці (кв.№6), при освітленні 89,5 тис.люкс мали чіткий кулеподібний контур видимої частини крони, тобто позитивну ознаку. Приріст однорічних пагонів $35,4 \pm 4,2$ (см), а розмір суцвіть $28,1 \pm 4,6$ см.

Інша група рослин, які ростуть в напівтіні (кв.№3) при освітленні 48,0

тис.люкс мали контур рослин кулеподібний але не чітко виражений, з приростом однорічних пагонів $40,3 \pm 3,8$ см, а розмір суцвіть $25,1 \pm 3,2$ см. Третя група рослин роду *C. coggygia*, які ростуть в тіні (кв.№3), під пологом *Crataegus azarolus* L. при освітленні 15,2 тис.люкс мали викривлений контур рослин (негативна для виду ознака) з приростом однорічних пагонів $60,8 \pm 4,1$ см, а розмір суцвіть $17,4 \pm 3,9$ см.

Згідно наших спостережень особини *C. coggygia*, які отримують максимальну кількість світла добре ростуть, цвітуть, плодоносять, формують характерну форму крони куща тим самим зберігаючи загальну декоративність рослин. Скумпія незважаючи на свою світловибагливість, достатньо успішно переносить бокове затінення (Сукачев, 1934; Троценко, 1958). Проте особини, які ростуть під кронами дерев у напівтіні, формують меншу кількість пагонів, ріст яких спрямований у бік кращого освітлення. Тому формі крони властива тенденція до однобокості із-за чого вона втрачає свою декоративність. Крім цього у рослин спостерігається закладання меншої кількості генеративних органів, а утворені суцвіття значно менші за розмірами порівняно з рослинами, що ростуть на відкритій місцевості.

Окремі рослини *C. coggygia* ростуть під кронами високорослих дерев, які утворюють майже суцільне затінення. В даних умовах досліджувані рослини формують кілька видовжених майже безлистих пагонів та кілька суцвіть невеликих за розмірами і в загальному рослини повністю втрачають свої декоративні властивості. У таких рослин спостерігається закладання невеликої кількості генеративних органів, а навесні досить невисокий відсоток зав'язуваності плодів та в подальшому низька схожість насіння (Оксантюк, 2018).

Отже, в результаті проведених нами досліджень з'ясовано, *C. coggygia* що є світловибагливою рослиною і належить до рослин-геліофітів і для свого росту та розвитку потребує повного сонячного освітлення. Затінення негативно впливає на ріст та розвиток рослин, а ріст під наметом інших дерев є небажаним, оскільки при цьому знижується репродуктивна здатність та втрачаються декоративні властивості рослин.

УДК712.253

КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА МИКУЛИНЕЦЬКОГО ПАРКУ

С. М. Підховна, асистент кафедри ландшафтного проектування та садово-паркового мистецтва

Харківський національний університет міського господарства
імені О. М. Бекетова, м. Харків

Важливою складовою культурної спадщини народу є старовинні парки. Важливою вимогою збереження таких об'єктів для наступних поколінь є необхідність комплексного дослідження (як ретроспективного, так і сучасного з використанням нових технологій), підтримання та відновлення первинного ландшафтно-архітектурного планування і розробки заходів щодо їхньої

охорони.

Одним із цінних історичних парків Тернопільщини є Микулинецький парк. Центральним композиційним елементом парку є палац графів Реїв – одна з небагатьох збережених пам'яток палацової архітектури XVIII ст. в стилі ампір в Україні. Він збудований на замовлення Людвіги Потоцької з родини Мнішеків. У приміщеннях палацу тепер функціонує Микулинецька обласна фізіотерапевтична лікарня.

Для встановлення категорії цінності Микулинецького парку використано критерії комплексної оцінки сучасного стану, рівня збереженості та дендрологічної цінності історичних парків за методикою Н. О. Олексійченко та Н. В. Гатальської [1]. Оцінку 4 бали надано парку за трьома критеріями: планувальна структура, раритетні види й вікові дерева та архітектурні споруди. За критерієм щодо наявності достовірної інформації про особливості формування та розвитку садово-паркового об'єкта в історичному аспекті парку надано оцінку 3 бали, оскільки наявні достовірні дані в офіційних виданнях щодо дати створення об'єкта, основні етапи розвитку та окремі дані щодо видового складу рослин. Оцінювання за композицією рослинності та особливостями просторової організації історичного парку показало, що сучасна композиція рослин відповідає різним періодам функціонування об'єкта, тому виставлена оцінка 3 бали. У парку виявлено насадження утворені деревними видами, які відповідають періоду розквіту парку, але сформовані пізніше і можуть бути оцінені 3 балами. Дорожньо-стежкову мережу, газонний покрив та квітникове оформлення об'єкта оцінено 2 балами. За результатами оцінювання досліджуваний парк віднесено до категорії цінних історичних парків.

В результаті проведеної таксаційної геоінвентаризації паркових насаджень парку встановлено 44 види та культивари дендрофлори загальною чисельністю 1041 шт. Відповідно до Інструкції з технічної інвентаризації зелених насаджень, деревну рослинність парку поділено на три основні категорії стану: «добрий» (39,9 % від загальної кількості дерев), «задовільний» (24,3 %) та «незадовільний» (35,8 %). Серед деревних насаджень парку виявлено 154 дерева із фаутами (14,8 %). Таким чином, більш ніж третина дерев потребує проведення санітарно-оздоровчих заходів.

Для ефективного використання Микулинецького парку необхідно відновити парковий ландшафт (створити нові ландшафтні композиції з низькорослих деревних видів рослин та декоративних кущів, покращити газонний покрив, створити квітникові композиції), оптимізувати дорожньо-стежкову мережу, здійснити заходи з покращення благоустрою території парку, провести заходи з покращення рекреаційних можливостей парку, а саме, реконструкцію спортивних майданчиків і створення місць для коротко- і довготривалого відпочинку.

Отже, за результатами дослідження встановлено, що Микулинецький парк становить велику культурно-історичну цінність і є перспективним об'єктом для збереження і заповідання.

Список використаних джерел

1. Олексійченко Н. О., Гатальська Н. В. Критерії комплексної оцінки сучасного стану та збереженості історичних парків на території Центрально-придніпровської височинної області. Лісове і садово-паркове господарство. 2012. №2. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/licgos_2012_2_10.

УДК 745.9.05: 712.422

ТИПИ КВІТНИКІВ В ОЗЕЛЕНЕННІ СОБОРНОГО РАЙОНУ М. ДНІПРО

О. А. Пономарьова, к.б.н., доцент

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Квітники можуть бути елементами озеленення не тільки парків, скверів і бульварів, але й магістралей і вулиць. Як правило, це різні «вставки» з квіткових рослин біля перехресть, часто в бетонних або керамічних вазонах на газонах, тротуарах, перед будівлями.

Квітник – площа, призначена для оформлення різних об'єктів, на якій розташовані газони, доріжки, однорічні та багаторічні квітучі і декоративно-листяні рослини різної висоти, а також малі архітектурні форми. Квітники в залежності від конфігурації ділянки можуть бути різної форми – квадратної, овальної, округлої, прямокутної і т. п. Площа квітника може коливатися від зовсім невеликої (від 4–5 до 20 м²) до 1 га і більше, і, крім квітів, містити доріжки, газон, декоративне каміння, елементи декору.

Вивчали особливості квітникового оформлення в Соборному районі м. Дніпро. Площа району становить 4409,3 га. Він вважається найбільш екологічно-чистим районом міста – на його території немає промислових підприємств. Головним джерелом забруднення є автотранспорт. Територію району поділили на об'єкти загального користування – парки і бульвари, а також досліджували квітники на примігистральних територіях найбільш значимих вулиць району (насадження спеціального призначення). Дослідження проводилися наприкінці серпня – на початку вересня 2020 року маршрутним методом на 10-ти вулицях та проспектах, чотирьох бульварах, двох парках і двох скверах.

Всього було виявлено 513 квіткових композицій, з них 151 клумбу, 21 рабатку, 322 контейнери, 5 міксбордерів, 7 бордюрів, 1 рокарій і 6 пристовбурових лунок. Загальна площа квітників складає 7844,3 м². За відсотковим співвідношенням переважають клумби – 79,52 % від загальної площі всіх типів квітників (151 шт.). На другому місці рабатки – 9,96 % (21 шт.). Інші об'єкти мають незначний вклад в загальну площу квітників: рокарій всього один, його площа складає 240 м² або 3,06 %; міксбордери і бордюри в середньому займають по 2,5 % від всіх квітників (5 і 7 шт. відповідно). Загальна площа контейнерів незначна (2,21 %), але за кількістю це найбільш вагомий об'єкт квіткового оформлення. Зустрічаються також пристовбурові лунки біля

дерев, в яких висаджені квіти, але таких об'єктів небагато, їх частка складає всього 0,2 %.

Загальна площа квітників чотирьох обстежених парків і скверів Соборного району складає 2594,5 м². Тут виявлено 6 типів квітників, значну частку яких складають клумби – їх 33 шт. (78,13 % всієї площі квітників). Рокарій, розташований у парку ім. Т.Г. Шевченка, майже не має квітів, тут переважають кущі і хвойні рослини. У парках і скверах виявлені також бордюри – 5 шт. загальною площею 161 м² або 6,21 %; один міксбордер – 120 м² (4,63 %), одна рабатка – 40 м² (1,54 %) і 37 контейнерів (0,25 %).

Обстеження чотирьох бульварів (вулиця Гоголя, частина Січеславської Набережної, частина проспекту Д. Яворницького, бульвар Слави) показало, що на досить невеликій площі (24,3 га) розташовано 2836,4 м² квітників. Це 36,2 % від всіх квітників району, але вони представлені всього чотирма типами: клумби, рабатки, контейнери і пристовбурові лунки. На клумби припадає 85,31 % всього квіткового оформлення. Їх вдвічі більше, ніж у парках району – 69 шт. Работок 12 шт. або 10,93 % від загальної площі квітників на даних бульварах. Виявлено 138 контейнерів загальною площею 102,4 м². Також відмічено 2 пристовбурові лунки, облагороджених квітами.

Квітники на приміагістральних частинах вулиць були представлені переважно приватними ділянками зі спонтанним озелененням. Найчастіше вони були розташовані біля кафе, магазинів, салонів і т.д., деякі примикали до житлових будівель. Загальна площа квітників складала 2412,6 м², що відповідає 30,76 % від всіх виявлених квітників району. З них на клумби припадає майже три чверті, 17,9 % – це рабатки, 2,7 % – контейнери (147 шт. або 64,3 м²). Виявлено 4 міксбордери загальною площею 82 м² (3,4 %), 1 бордюр площею 35 м² (1,5 %), 4 пристовбурові лунки – 10 м² або 0,4 %.

Отже, на територіях різного функціонального призначення характерне переважання клумб у квітковому оформленні – вони складають близько $\frac{3}{4}$ всіх квітників. У парках також більш вагома частка рокаріїв, міксбордерів і бордюрів, ніж на інших територіях, але мало контейнерів і немає пристовбурових лунок, прикрашених квітами. На бульварах трапляється всього 4 типи квітників, серед них абсолютну перевагу мають клумби. Приміагістральні квітники найбільш різноманітні за формою і призначенням.

УДК 582.736:581.5:574.23

**ЕКОЛОГО-БІОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ ЩОДО ВИКОРИСТАННЯ
CLADRASTIS KENTUCKEA (DUM.-COURS.) RUDD ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ
САДОВО-ПАРКОВИХ КУЛЬТУРФІТОЦЕНОЗІВ**

О. Л. Порохнява, кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник

В. О. Пономаренко, кандидат біологічних наук, старший науковий

співробітник, **Л. В. Вегера**, кандидат біологічних наук, старший науковий

співробітник, **Т. В. Копилова**, молодший науковий співробітник

Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАН України

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

e-mail: porokhniava@gmail.com

Садово-паркові культурфітоценози є динамічною структурою, яка з роками невпинно змінюється, тому питання підбору принципів і підходів з формування та догляду за рослинними угрупованнями є актуальним напрямком досліджень. Використання посухо- та зимостійких видів природної та культурної флори з високими декоративними ознаками перспективний прийом при створенні та оптимізації культурфітоценозів. Колекції рослин ботанічних установ та досвід науковців, що працюють з ними можуть бути використані при розробці довгострокових стратегій з реконструкції, оптимізації та збереженні штучних насаджень. *Cladrastis kentukea* (Dum.-Cours.) Rudd (кладрастис кентуккійський) – представник флори Північної Америки з родини *Leguminosae* Juss. є досить малопоширеним у практиці сучасного озеленення, що пояснюється фрагментарними даними щодо еколого-біологічних особливостей рослин та відсутністю науково обґрунтованих рекомендацій зі створення стійких насаджень. Розкриття екологічних та біологічних аспектів життєздатності рослин виду *C. kentukea* дає змогу рекомендувати їх для оптимізації штучних рослинних угруповань дендрологічних парків, ботанічних садів та інших зелених зон урбанізованого середовища.

Об'єкт дослідження: рослини виду *C. kentukea* у культур фітоценозах Правобережного Лісостепу України. Предмет дослідження: еколого-біологічні особливості (посухо-, зимо- та морозостійкість, світлолюбність, толерантність до едафічних умов) та використання *C. kentukea* в культур фітоценозах Правобережного Лісостепу.

Фактичну посухостійкість *C. kentukea* визначали за 6-бальною шкалою С.С. П'ятницького (1961), потенційну – методом М.Д. Кушніренко (1975). Візуальну оцінку зимостійкості виконували за восьмибальною шкалою С.Я. Соколова (1957). Оцінку морозостійкості проводили за шкалою М.О. Соловйової (1982) у модифікації лабораторії фізіології Інституту садівництва НААН України (2005, 2013). Висоту рослин вимірювали висотоміром “Blume-Leiss”, діаметр стовбура – мірною вилкою, діаметр крони рослин – мірною рулеткою, діаметр коріння – штангель-циркулем. Вплив кислотності середовища на ріст і розвиток *C. kentukea* проводили за методикою О.Ф. Іванова (1970).

Для більшості листопадних видів тривала дія температури вище +30 °С спричиняє зниження фотосинтезу, підвищення дихання, різко змінює водний баланс, порушує процес синтезу білків та обмін речовин. Про фактичну посухостійкість ми можемо говорити лише за наявності посухи. Для цього був виконаний аналіз температури повітря та кількості опадів в літні місяці протягом 2012–2020 років. Ювенільні рослини слабо пошкоджувалися у період посухи (4,7 бали), генеративні – не пошкоджувалися (5,0 бали). Висока тургоресцентність (понад 98,7 %) і низький водний дефіцит (до 2,1 %) у листках *C. kentukea* в період посухи також свідчать про високу посухостійкість.

Зимостійкість рослин залежить від своєчасного закінчення росту і визрівання пагонів, стабільності та тривалості стану спокою, а також накопичення в клітинах захисних речовин (зокрема цукрів). У прегенеративних рослин було відмічено часткове підмерзання нездерев'янілих верхівок

сильнорослих пагонів (зимостійкість – 1,2–1,4 бали), генеративні рослини не пошкоджувалися низькими зимовими температурами (1,0 бал). Отримані показники сумарного індексу морозних ушкоджень (у період вимушеного спокою —25,6 за $t = -20$ °C та 64,2 за $t = -25$ °C.) не перевищують критично допустимої межі (200 од.), що свідчить про високу ступінь морозостійкості *C. kentukea*.

На основі аналізу морфометричних показників надземної частини рослин та анатомічних зрізів листових пластинок з'ясовано, що *C. kentukea* є факультативним геліофітом.

Рослини за потребою у родючості ґрунту є мезо-мегатрофами, за потребою у вологості ґрунту – мезофітами. Визначення меж толерантності до кислотності і лужності ґрунтового середовища дає змогу оцінити перспективність використання в озелененні рослин виду *C. kentukea* за сучасних темпів окислення і олушення ґрунтів України. Оптимальний діапазон рН середовища для проростання насіння, росту і розвитку проростків становить 5,0–8,0. Зміщення реакції у бік низьких показників рН середовища призводить до значного погіршення життєздатності рослин, в той час як, лужне середовище позитивно впливає на ріст і розвиток, що вказує на їх кальцефільність.

Високі показники посухо-, зимо- та морозостійкості рослин виду *C. kentukea* свідчать про те, щокліматичні умови Правобережного Лісостепу України не лімітують поширення представників виду у культурфітоценозах району досліджень.

Висока декоративність та перспективність рослин вказують на доцільність впровадження їх у садово-паркових культурфітоценозах. Оптимізація насаджень може відбуватися шляхом використання солітерних, групових та алейних посадок, а також підкреслення видових точок та створення чітко виражених колористичних акцентів.

Для формування довговічних декоративних рослинних угруповань за участю *C. kentukea* необхідно враховувати просторове розміщення рослин: у групових посадках відстань між рослинами 4,0–6,0 м; в алейних посадках – 10,0–12,0 м при дворядному висаджуванні та 8,0–10,0 м при однорядному; у другорядних прогулянкових алеях – 8,0–10,0 м при дворядному та 6,0–8,0 м – при однорядному висаджуванні. Найкращими для росту і розвитку рослин виду *C. kentukea* є відкриті місця, де у повній мірі проявляється їх декоративність.

УДК 674.031.632.22

ВИКОРИСТАННЯ ВИДІВ І ФОРМ БУКА (*FAGUS L.*) В ЗЕЛЕНОМУ БУДІВНИЦТВІ

Ю. О. Рум'янков, зав. лаб. ландшафтного дизайну та проектування
Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАН України
м. Умань, Україна, 20300, E-mail: rumyankovy@ukr.net

Для створення довговічних і стійких зелених насаджень, реконструкції старовинних парків важливим є підбір їх видового та формового складу. Одним

з ефективних шляхів вирішення цих питань є залучення цінних в декоративному відношенні аборигенних та інтродукованих видів рослин. Такими є *Fagus grandifolia* Ehrh., *F. orientalis* Lipsky та *F. sylvatica* L. з його декоративними формами.

Об'єктами нашого дослідження є види і форми бука. Предмет – еколого-біологічні основи використання видів і форм бука в зеленому будівництві. Географічні місця розміщення колекцій та результати первинних випробувань нами описано з використанням монографічних робіт та публікацій Антонюк Н.Е., Зубович И.Н., Дерій І.Г., Дорошенко О.К., Козлов В.Г. та ін.

У *F. sylvatica* відомо близько 100 декоративних форм, половину з яких використовуються в Європі.

Види і форми бука пройшли довгі, понад 100-річні первинні випробування в парках, арборетумах, ботанічних садах у Західній Україні та Правобережному Лісостепу. Про це свідчать поодинокі старі екземпляри дерев бука, що збереглися в парках. Більшість інтродукованих видів та форм бука зосереджена в ботанічних садах, дендраріях та дендропарках.

Колекції декоративних форм бука лісового є в Національному ботанічному саду НАН України, ботанічному саду Львівському державному університету, в Кам'янець-Подільському ботанічному саду, в Ботанічному саду Національного аграрного університету (Київ), в дендрарії Закарпатської ЛДС, ботанічному саду ім. О.В. Фоміна Київського Національного університету, Національному дендрологічному парку «Софіївка» НАН України.

Використання видів та декоративних форм бука в садах та парках зумовлено перш за все їх цінними декоративними якостями. Форми *F. sylvatica* дуже декоративні. Завдяки різноманітній формі листків (розрізнолиста, ланцетолиста, круглолиста, дуболиста) та їх забарвлення (від темно-зеленого у типової форми до пурпурово-червоного – у *F. s.* 'Atropunicea', жовтого – у 'Zlatia', пурпурового з рожевим кольором по краю листової пластинки – у 'Roseo-marginata'), сірому або світло-сірому кольору кори стовбура, архітектоніки крони (пірамідальна, плакуча) буки здавна використовують в садово-парковому будівництві.

Л.І. Рубцов відносить бук до декоративно-листяних тіньовитривалих дерев, декоративні якості яких полягають у своєрідності листя і крони, хоч квіти їх досить непоказні. Тіньовитривалі дерева, в свою чергу, він розподіляє на вісім основних груп фізіономічних типів. Бук відносить до групи дубових типів. Окрім дуба у цю групу входять граб, липа, клен.

За цілісністю крони та тіньовитривалістю буки не поступаються перед ялиною та ялицею. Струнки та кремезні світло-сірі, гладенькі, високо очищені від гілок стовбури буків у густих насадженнях формують намет в середині якого сутінок і тиша. При солітерному розташуванні завдяки своїй широкій та розлогій кроні і щільному розміщенню листків крізь дерева також слабо проникають промені літнього сонця.

Форми бука з різним кольором листків ('Atropunicea', 'Zlatia' та *F. sylvatica* – чудовий матеріал для створення кольорових контрастів в групових зелених насадженнях або окремо розміщених солітерів. Форми з оригінальним

орнаментом і формою листків ('Roseo-marginata', 'Albovariegata', 'Rohanii', 'Rotundifolia', 'Quercifolia', 'Heterophilla') використовуються для розміщення на передньому плані солітерно або невеликими групами, що дасть змогу розгледіти ажурну мозаїку листків. Для створення ефекту підсилення рельєфу гірської місцевості, оформлення головних входів в партерній частині парку, поряд з іншими спорудами, а також для контрасту з іншими формами можна використовувати форму 'Fastigiata'. Форми 'Pendula' і 'Atropunicea pendula' доречно висаджувати солітерами біля водойм або ж на газоні.

Формування дерева-солітера є складною задачею, яку вирішують переважно шляхом посадки невеликих однотипних груп, з яких потім залишають один найбільш стійкий екземпляр з добре розвиненою декоративною кроною. Для кращого сприйняття солітерних посадок оптимальна відстань до видової точки повинна бути рівною двох-п'ятикратній висоті дерева-експоната.

В садово-парковому будівництві ми рекомендуємо застосовувати *F. orientalis*, *F. sylvatica* та *F. grandifolia* саме для створення масштабних деревних масивів та гаїв, а для посадки деревних груп та солітерів – всі види і форми бука.

В насадженнях лісового типу бук найкраще себе почуває серед дерев одного ярусу. Дерева бука прикривають свій стовбур до самої землі власними гілками ще з перших років життя, а тому обсаджувати їх чагарниками не додає декоративного ефекту.

У топіарному мистецтві часто використовують *F. orientalis* та *F. sylvatica*, які добре витримують стрижку. Формування живого паркана ведеться протягом 2–3 років за допомогою однієї обрізки (в липні чи серпні) або двох (в липні і вересні).

Використання видів і декоративних форм бука в зеленому будівництві дає можливість вирішувати на високому художньому рівні багато питань в ландшафтній архітектурі та озелененні міст і сіл в Правобережному Лісостепу України.

УДК 581.52:634.942(477.60)

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ДЕРЕВНИХ ПОРІД У ВУЛИЧНИХ МІСЬКИХ НАСАДЖЕННЯХ СТЕПОВОЇ ЗОНИ УКРАЇНИ

О. П. Сулова, кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник
відділу інтродукції та акліматизації рослин
Криворізький ботанічний сад НАН України,
м. Кривий Ріг, вул. Маршака 50, 50089, тел. (0564) 38-49-22

У зв'язку з погіршенням екологічних умов в промислових містах особливої актуальності та практичної значимості набуває оптимізація урбосистем за допомогою рослин. Однак, у таких умовах рослини знаходяться у стресовому стані, наслідком якого є втрата ними декоративності, зниження життєвого стану та довговічності. Значна концентрація автотранспорту в містах

приводить до забруднення навколишнього середовища аерополітантами, проте дерева, висаджені уздовж автодоріг, знижують рівень шуму та вібрацій від автотранспорту, на поверхні їх листків та хвої осідає пил та сажа, вони здатні нейтралізувати шкідливі речовини вихлопних газів. Тому актуальним залишається питання добору адаптованих до таких умов видів деревних рослин. Виходячи з цього, метою наших досліджень було визначення стійких довговічних видів для раціонального їх використання при створенні вуличних насаджень в містах північно-степової зони України. Об'єктом досліджень були вуличні насадження шести промислових міст (Покровськ, Костянтинівка, Краматорськ, Новогродівка, Селидове, Слов'янськ). Визначено видовий склад та представленість видів у насадженнях. Життєвий стан рослин та індекс відносного життєвого стану (ВЖС) визначено за методикою В.О. Алексеєва.

За результатами наших досліджень у вуличних насадженнях зростає 101 таксон деревних рослин (87 видів, 6 гібридів, 4 форми та 4 сорти). Найпоширенішими виявилися п'ять видів, частка яких в насадженнях коливається від 6 % до 13 % (від загальної кількості досліджених дерев): *Aesculus hippocastanum* (13 %), *Populus italica* (Du Roi) Moench (10 %), *Betula pendula* Roth (7 %), *Armeniaca vulgaris* Lam. та *Populus bolleana* Lauche (по 6 %). За кількістю рослин ці види складають основу вуличних насаджень і становлять 42 %, що свідчить про одноманітність видів, які широко використовують в озелененні придорожніх територій.

До видів, представленість яких у насадженнях коливається від 3 % до 5 % віднесено чотири види – *Acer platanoides* L., *Cerasus vulgaris* Mill., *Juglans regia* L., *Populus simonii* Carriere. Репрезентативність 21 виду становить 1–3 %. Серед таких видів *Acer pseudoplatanus* L., *Fraxinus excelsior* L., *Padus avium* Mill. та інші. Найчисельнішою у вуличних насадженнях є група видів, представленість яких менше 1 %. До неї входить 70 видів (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle, *Populus alba* L., *P. ×canadensis* Moench, *P. ×canescens* (Aiton) Sm., *Picea glauca* (Moench) Voss, *Gleditsia triacanthos* L. та інші).

Аборигенна фракція дендрофлори вуличних насаджень представлена 15 видами, що становить 22 %. Деревя семи видів зустрічаються в насадженнях дуже рідко, їх частка не перевищує 1 % (*Acer campestre* L., *Betula pubescens* Ehrh., *Malus sylvestris* (L.) Mill., *Quercus robur* L., *Salix pentandra* L., *Ulmus laevis* Pall., *U. scabra* Mill.). Представленість інших видів коливається від 1 % у *Fraxinus excelsior* до 7 % у *Betula pendula*. Розрахований нами ВЖС аборигенних видів свідчить, що насадження *Acer platanoides*, *Betula pendula*, *Quercus robur*, *Tilia cordata*, *Ulmus laevis*, *U. scabra* здорові, оскільки індекс ВЖС у різних деревних порід коливається від 81 % до 95 %. Насадження *Pinus sylvestris*, *Acer campestre*, *Betula pubescens*, *Fraxinus excelsior*, *Malus sylvestris*, *Padus avium*, *Populus nigra*, *Pyrus communis*, *Salix pentandra* віднесено до ослаблених (індекс ВЖС 60–79 %). Отримані результати науково обґрунтовують доцільність більш широкого використання аборигенних видів, які в умовах міста здорові, при створенні лінійних насаджень та групових дендрокомпозицій на міських вулицях.

У видовому складі інтродукованих видів налічується 86 таксонів. П'ятнадцять з них зустрічаються у вуличних насадженнях рідко, частка їх становить 1–3 %. Серед них виявлено два види і одну форму хвойних порід та визначено, що індекс ВЖС насаджень *Picea pungens* Engelm. та *Picea pungens* f. *argentea* Branner становить 86 % і 92 % відповідно і вони вважаються здоровими. Насадження *Pinus pallasiana* D.Don віднесено до ослаблених (індекс ВЖС 77 %). Листяні породи за життєвим станом також розподілено за здорові та ослаблені. До першої групи належать *Sorbus intermedia* (Ehrh.) Pers., *Ulmus parvifolia* Jacq., *Acer pseudoplatanus* (індекс ВЖС коливається від 81 % до 90 %); до другої – *Acer saccharinum* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Fraxinus pennsylvanica* Marshall, *Populus balsamifera* L., *Sorbus aucuparia* L. (індекс ВЖС становить 65–74 %).

Інтродуковані види, які зустрічаються в насадженнях дуже рідко та їх частка становить менше 1 %, представлені 51 видом. Серед них *Acer platanoides* L. f. *globosum* (Nichols.) Schwerin, *Catalpa bignonioides* Walt., *Tilia platyphyllos* Scop., *T. caucasica* Rupr., *Robinia pseudoacacia* L. 'Umbraculifera', *Sorbus aria* (L.) Crantz, *Juglans nigra* L. та інші. Індекс ВЖС насаджень видів цієї групи, кількість особин яких була достатньою для розрахунку показника, коливається від 60 % до 90 %.

Таким чином, у міських вуличних насадженнях промислових міст північно-степової зони України виявлено 101 таксон деревних рослин. В озелененні міських вулиць широко використовують п'ять видів. Представленість більшості видів не перевищує 1 %. На основі аналізу життєвого стану досліджуваних видів зроблено висновок щодо доцільності збільшення частки аборигенних та інтродукованих деревних порід з індексом ВЖС 80–95 % у вуличних міських насадженнях для еколого-ландшафтної оптимізації міського середовища.

УДК:712:7.011(477.64)

ОЦІНКА ДЕКОРАТИВНОСТІ ВИДІВ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН ТА ІНТЕГРАЛЬНА ДЕКОРАТИВНА ОЦІНКА МОДЕЛЬНИХ ДЕНДРОСОЗОФІТІВ ПАРКІВ-ПАМ'ЯТОК САДОВО-ПАРКОВОГО МИСТЕЦТВА ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСТІ

А. С. Чонгова, к.б.н., доцент, **Т. В. Шаронова**, здобувач
Дніпровський державний аграрно-економічний університет
Україна, м. Дніпро, вул. Сергія Єфремова, 25, 49600

Декоративні якості деревних рослин відіграють найважливішу роль у створенні паркових просторових композицій. Підбираючи види деревних рослин, необхідно враховувати різноманітність декоративних ознак видів, зокрема колір листків (хвої), квіток та плодів (шишок), а також те, що ці властивості змінюються протягом сезону, з віком і в різних екологічних умовах [1, 5]. Максимальну декоративність рослини мають за оптимальних для них умов зростання [4].

У зовнішньому вигляді кожної рослини, як правило, переважає одна із декоративних ознак [2]. Тому, з урахуванням провідної декоративної ознаки, усі деревні види, гібриди та культивари дендрофлори ППСПМ Запорізької області оцінювали за такими показниками: декоративні протягом року та протягом вегетаційного періоду, декоративні під час квітучості, плодоношення й декоративні ознаки листків (незвичне забарвлення та осіннє забарвлення).

Оцінка деревних видів ППСПМ Запорізької області відносно провідних декоративних ознак показала, що 30,8 % від загальної кількості видів та форм віднесено до красивоквітучих видів, 33,4 % – види з декоративними плодами (шишками), 28,8 % – видів з незвичним забарвленням листків або хвої (переважно це декоративні форми) та 19,8 % – до видів із декоративним осіннім забарвленням. До групи рослин, що є декоративними протягом року належить 45,0 % (переважного з відділу голонасінних) та 55,0 % – декоративні протягом вегетаційного періоду.

Раритетні деревні види мають надзвичайне значення не тільки з практичної точки зору, але й з культурно-естетичної. Найбільш вдало ці якості відображаються в рослинних угрупованнях. Тому важливим є визначення декоративної цінності раритетних видів, зокрема тих, що зростають на території парків-пам'яток садово-паркового мистецтва Запорізької області.

Декоративність видів визначали за методикою Н.В. Котелової та О. Н. Виноградової [3], що заснована на оцінці за 6-ти бальною шкалою основних декоративних ознак (архітектоніка та форма крони, декоративність листків, квітів, плодів) за сезонами. Загалом, увесь діапазон показників декоративності за цією методикою (0–5 балів) можна поділити на такі категорії за рівнем цінності: 0–2,0 бали – декоративність слабка, 2,1–3,0 балів – декоративність посередня, 3,1–4,0 балів – декоративність достатньо висока, 4,1–5,0 балів – висока декоративність.

Інтегральну оцінку декоративності проводили для раритетних деревних видів, які часто та масово трапляються на територіях досліджуваних заповідних об'єктів Запорізької області. До цього переліку відноситься 15 деревних видів, які були виявлені в дендрофлорі 3–15 парків-пам'яток садово-паркового мистецтва.

На основі проведених розрахунків, показники середньорічної оцінки декоративності досліджуваних видів варіюють у межах від 2,3 до 4,3 балів.

До рослин, що мають посередню декоративність, відносяться 7 раритетних видів (46,7 % від оцінених видів), оцінка яких складає 2,3–3,0 бали. До цієї групи належать рослини, які не мають чітко виражених декоративних ознак (*Populus nigra* L., *Juglans regia* L., *Quercus robur* L.) або вони швидко зникають (*Forsythia europaea* Deg. et Bald., *Armeniaca vulgaris* Lam., *Crataegus laevigata* (Poir.) DC, *Prunus divaricata* Ledeb). П'ять видів, або 33,3 %, оцінюються як достатньо декоративні, середньорічний бал яких варіює в межах 3,1–4,0. Зокрема, це *Robinia pseudoacacia* L. *Platanus orientalis* L. *Pinus nigra* J.F. Arnold, *Thuja occidentalis* L., *Juniperus sabina* L.

Для інших трьох видів (20,0 %), які відносяться до вічнозелених рослин відділу *Pinophyta*, характерна висока декоративність (середньорічний бал

становить 4,1–4,3). Це такі види: *Juniperus communis* L., *Picea abies* (L.) Karst., *Picea pungens* Engelm.

Таким чином, за результатами інтегральної оцінки декоративності раритетних видів, до високодекоративних віднесено 20,0 %. З достатньо високим рівнем декоративності виявлено 33,3 % раритетних видів, а з посереднім – 46,7 %. З точки зору естетичності, деревні види з високим та достатньо високим рівнем декоративності є перспективними в подальшому використанні.

Список використаних джерел

1. Жирнов А. Д. Дизайн паркових рослинних угруповань. Навчальний посібник. К.: ДАКККіМ, 2000. 59 с.
2. Калініченко О. А. Декоративна дендрологія. К.: Вища школа, 2003. 199 с.
3. Котелова Н. В. Оценка декоративности деревьев и кустарников по сезонам года. *Физиология и селекция растений в озеленении городов*. 1974. Вып. 51. С. 37–44.
4. Рубцов Л. И. Деревья и кустарники в ландшафтной архитектуре. Справочник. К.: Наукова думка, 1977. 272 с.
5. Теодоронский В. С. Объекты ландшафтной архитектуры. М.: МГУЛ, 2003. 300 с.

УДК: 712.2.025:631.542:581.1+581.5(477.63)

РАДИКАЛЬНЕ ОБРІЗУВАННЯ ЯК СТРЕСОВИЙ ФАКТОР В УМОВАХ ПРОМИСЛОВОГО МІСТА

Ю. С. Юхименко, к.б.н., м.н.с., О. П. Корж, к.б.н., м.н.с.,
Н. М. Данильчук, м.н.с.

Криворізький ботанічний сад НАН України

Вважається, що обрізування крони спрямоване на омолодження та надання декоративності деревам. Радикальне обрізування означає глибоке кронування дерева, тобто видалення значної частини крони з метою зменшення її розмірів чи омолодження. Проте, через подібні зміни крона може не відновлюватися, а молоді пагони поновлення значно слабше кріпляться до стовбура; центральна частина стовбура при цьому вигниває. Як наслідок, замість омолодженої рослини ми отримуємо гниле понівечене ослаблене дерево. При цьому строки виконання та технологія проведення обрізування можуть не відповідати біологічним особливостям рослин. Як наслідок, суттєво зменшується середовищеутворююча та естетична функції дорослих дерев, погіршується їхній життєвий стан, відбувається передчасне старіння й навіть загибель насаджень.

Слід додати, що в умовах великого промислового міста Степової зони України, окрім радикального обрізування, рослини потерпають від наступних стресових факторів: вплив викидів підприємств та автотранспорту, тривалі посушливі періоди. Визначення впливу сукупності стресових факторів на стан

деревних рослин здійснювали на прикладі парку «Саксаганський» м. Кривий Ріг Дніпропетровської області. Парк займає площу 5600 м². Деревя представлені різними віковими групами, проте вік окремих екземплярів не перевищує сорок років. У 2015 році більшість дерев у віці понад 20 років були радикально обрізані на висоті 6–8 метрів. Життєздатність листяних дерев визначалась за модифікованою шкалою Л. С. Савельєвої, де «відмінний» стан дерева – габітус повністю збережений, відсутні помітні пошкодження крони та стовбура (7–8 балів), «добрий» стан – близький до попереднього, але менш облиствлений (5–6 балів), «задовільний» – переважна частина скелетних гілок жива (3–4 бали), «незадовільний» – жива менша частина скелетних гілок дерева (1–2 бали), «сухе» дерево – повністю відмерле (0 балів).

На сьогоднішній день у парку наявні 473 дерева, із яких 18 загинули внаслідок радикального обрізування, що становить 3,8 % від загальної кількості дерев. Найбільш чисельними деревами в парку є представники роду *Ulmus* L., частка яких становить 31,8 % від загальної кількості дерев. Кількість *U. pumila* L. майже втричі переважає *U. laevis* Pall. Переважна більшість рослин знаходиться у віці 25–40 років, лише 7 екземплярів мають вік до 10 років. За 5 років після радикального обрізування 8 рослин (0,5 %) відмерли (життєвий стан 0 балів), третина нині відповідає задовільному стану (3–4 бали) і лише п'ята частина повністю відновилася (8 балів), решта має проміжні значення (5–7 балів). Також слід зазначити, що *U. pumila* переносить радикальне обрізування дещо краще за *U. laevis*, життєвий стан якого після радикального обрізування становив у більшості особин 6 балів.

Частка представників роду *Populus* L. становить 14,6 % від загальної кількості дерев. Найбільш чисельною (26 екземплярів) виявились насадження *P. deltoides* Marsh., а найменшою кількістю екземплярів (4 екземпляри) представлений *Populus bolleana* Lauche. Також у парку зростають *Populus simonii* Carriere та *Populus italica* (DuRoi) Moench. У 2010 році середня висота всіх видів тополь у парку становила 18–24 м, а життєздатність 7–8 балів. На даний час, після радикального обрізування, висота цих рослин становить в середньому 10–15 м. Таким чином, відростання упродовж 5 років сягнуло 3–5 м. Життєвий стан більше половини тополь дорівнює 6 балам, близько 30 % – 7 балам та 15 % – 8 балам. Два екземпляри (по одному екземпляру *P. deltoides* та *P. berolinensis*) за цей час відмерли (життєвий стан 0 балів) внаслідок такого обрізування.

Aesculus hippocastanum L. представлений 55 екземплярами, або 11,3 % від загальної кількості дерев у парку. Вік рослин становить 25–35 років, сучасна висота коливається у межах 4–15 м. Один екземпляр через радикальне обрізування загинув, переважна більшість інших має добрий та відмінний стан.

Достатньо поширеним у парку можна вважати *Fraxinus lanceolata*, кількість якого становить 54 екземпляри або 11,1 %. Вік рослин коливається у межах 12–40 років, висота становить 6–12 м. Усі рослини, піддані обрізуванню, мають високий рівень життєвого стану, за винятком двох екземплярів, стан яких відповідає 6 балам.

Чисельність *B. pendula* Roth у парку Саксаганський становить 45 екземплярів, або 9,2 % від загальної чисельності дерев. Вік рослин коливається у межах 18–30 років, висота коливається в межах 4–16 м. Три особини після радикального обрізування загинули, проте більшість знаходиться в доброму стані.

Рід *Acer* L. представлений у парку трьома видами: *A. negundo* L., *A. platanoides* L. та *A. saccharinum* L., проте загальна кількість цих рослин становить 24, тобто менше 5 % від загальної кількості дерев. Вік рослин становить 15–35 років, висота сягає 4–15 м. Найменш чисельним (лише 6 екземплярів) є *A. saccharinum*, цей вид також має найгірший життєвий стан (4–6 балів), а дві особини загинули (0 балів). Інші види непогано перенесли радикальне обрізування, добре відновивши крону (7–8 балів).

У парку в незначній кількості представлені також *Tilia cordata* Mill., *Robinia pseudoacacia* L. та деякі інші види. Їхній вік коливається у межах 10–40 років, сучасна висота становить 4–15 м. Життєвий стан вони мають переважно відмінний.

Таким чином, у парку було радикально обрізано 15 видів листяних дерев. Найкраще відновилися *Fraxinus lanceolata* та *Tilia cordata* (80–100 % дерев знаходяться в доброму стані), найгірше перенесли радикальне обрізування *Betula pendula* та *Acer saccharinum*. Проведений аналіз виявив значну диференціацію життєвого стану у представників родів *Ulmus* та *Populus*. Тому виникає необхідність застосовувати індивідуальний підхід до радикального обрізування відповідних видів.

УДК 574.472

ТАКСОНОМІЧНИЙ СКЛАД ТА ДЕКОРАТИВНІ ВЛАСТИВОСТІ КЛУМБОВИХ НАСАДЖЕНЬ МІСТА КРИВИЙ РІГ

А. П. Ярошенко, студентка, І. О. Комарова, к.б.н., старший викладач кафедри
ботаніки та екології

Криворізький державний педагогічний університет

Зелені насадження є невід'ємною складовою будь-якого урбанізованого середовища. Рослинність відіграє середовищевітвірну функцію, регулює газовий склад повітря, ступінь його забрудненості, кліматичні характеристики міських територій, знижує вплив шумового фактора і забезпечує комфортність умов проживання людей, є джерелом їх естетичного відпочинку [2]. У формуванні неповторності та виразності ландшафту міста одну з головних ролей відіграють парки культури і відпочинку, яскравою окрасою яких є різнобарвні клумби-композиції з рослин, які об'єднують і приводять до логічної завершеності всі елементи міста та забезпечують комфорт і гармонію [1].

Кривий Ріг велике, сучасне промислове місто в якому накопичений безцінний досвід по благоустрою, створено багатий озеленювальних асортимент рослин та розроблено агротехніку їх вирощування [3]. Але, не

зважаючи на традиційні підходи у створенні клумб, місто потребує нових моделей та підходів до впровадження системи озеленення.

Мета роботи – встановити таксономічний склад та вивчити декоративні властивості трав'яних рослин клумбових фітоценозів Металургійного району міста Кривий Ріг. Об'єктом дослідження стали чотири клумби Металургійного району міста Кривий Ріг.

Металургійний адміністративний район міста Кривий Ріг з площею 52 км² розташований у центральній частині. Його територія має чимало чудових місць, які милують око та приносять естетичне задоволення, в тому числі клумби, які радують своїм різноманіттям та оригінальністю. Під час нашого дослідження ми вивчили лише незначну їх частину. Зокрема клумби, які розташовані по проспекту Металургів та проспекту Миру.

Клумба № 1 – розташована поблизу міськвиконкому та представлена традиційною прямокутною формою, яка прикрашає ландшафт з ранньої весни і до пізньої осені. Рослини розташовані на експозиції, враховуючи правила садово-паркового мистецтва – закони контрасту, розміщення кольорових акцентів, використання принципу чергування яскравих картин із паузами або інтервалами, поєднання сортів за забарвленням квітки, габітусом та висотою. Саме тому дана клумба представляє собою яскраве і ошатне багатоцвітіння протягом усього теплого сезону. З приходом весни розпускаються тюльпани (*Tulipa*), вони змінюються строкатими літніми квітами – петунія (*Petunia*), хлорофітум (*Chlorophytum*), герань (*Geranium*), а потім настає пора осіннього зачарування, яке доповнюється колоритними хризантемами (*Chrysanthemum*).

Клумба № 2 знаходиться по проспекту Миру – поблизу Георгієвської дзвіниці. Складається з рослин, засаджених окремими групами, які квітнуть по черзі одна за одною. Подібна клумба має більш природний вигляд, оскільки різні рослини можуть частково перекриватися. В її складі висаджена сальвія блискуча (*S. splendens* Selloex Nees), чорнобривці прямостоячі (*Tagetes erecta*), петунія гібридна (*Petunia* × *hybrida*)

Клумба № 3 знаходиться на «червоній» лінії проспекту Металургів – «Квітковий годинник». Піднята клумба, яка являє собою частину загальної композиції ландшафтного дизайну. Має великі розміри і вимагає багато місця. Її ще можна назвати клумба-панно – задум якої створення певного зображення. У таких клумбах використовують декоративні клумбові квітучі рослини. Такі клумби потребують великої уваги і ретельного догляду. Квітковий годинник Кривого Рогу найбільший у Європі – його діаметр складає 22 м, а довжина стрілок – 9 м. Висаджені наступні рослини *S. splendens* Selloex Nees, *Tagetes erecta*, *Chlorophytum*, *Senecio cineraria*.

Клумба № 4 знаходиться поблизу стадіону «Металург». Це моноклумба – площа, засаджена представниками одного виду – трояндами (*Rosa*) різних сортів, що радують своїм різнобарв'ям. Щоб підкреслити декоративність троянд, створений відтінюючий фон із дерев, кущів, зеленого газону. Деревя і чагарники висаджені так, щоб вони не притінювали і не пригнічували троянди. В клумбах дуже вдало поєднується колір, що надає контрастності. Крім того дуже вдало враховано групове різноманіття, висота кущів.

Отже, найрозповсюдженіші рослини, які використовують в оздобленні клумб, це петунії гібридні, сальвія блискуча, чорнобривці, герань, хлорофітум. При виборі рослин варто також приділяти увагу біологічній сумісності рослин, тобто необхідно суворо стежити, щоб обрані види рослин як естетично, так і біологічно гармоніювали одна з одною і не вступали між собою в антагоністичні стосунки. Подальші напрями досліджень будуть спрямовані на виявлення алелопатичних особливостей рослин клубових фітоценозів міста.

Список використаних джерел

1. Чипиляк Т.Ф. Оцінка успішності інтродукції багаторічних рослин в умовах Правобережного степового Придніпров'я / Т.Ф. Чипиляк, Н.В. Машталер. Учебная и воспитательная роль ботанических садов и дендропарков : матер. Междунар. научн. конф., 21-24 сентября 2009 г. Симферополь : Изд-во Таврического НУ, 2009. С. 123–125.
2. Чипиляк Т.Ф., Яцкевич Г.М. Принципы підбора багаторічних і однолітніх інтродуцентів для створення цветників неперервного цвітіння. Інтродукція рослин : міжнар. наук. журнал. К., 2000. № 1. С. 135–137.
3. Опанасенко В.Ф., Лихолат Ю.В., Рудницька О.М. Багаторічні квітково-декоративні рослини для озеленення промислового міста. Промислова ботаніка: стан та перспективи розвитку. Донецьк : Изд-во "Мультипрес", 1998. С. 277–281.

РОЗДІЛ 5 ФІТОСАНІТАРНИЙ КОНТРОЛЬ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ МІСТ

УДК 632:582.688.3(477.4)5

ФІТОПАТОЛОГІЧНИЙ СТАН ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ *RHODODENDRON L.* У ФІТОЦЕНОЗАХ ДЕНДРОЛОГІЧНОГО ПАРКУ «СОФІЇВКА» НАН УКРАЇНИ

Л. В. Вегера, к.б.н., В. О. Пономаренко, к.б.н., О. Л. Порохнява, к.б.н.,
Н. О. Гончар, м.н.с.

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

У фітоценозах Національного дендрологічного парку «Софіївка» гарноквітучі кущі роду *Rhododendron L.* впроваджені на початку 90-х років минулого століття. Колекцію рододендронів нині представляють вічнозелені, напіввічнозелені і листопадні кущі 60-ти видів, форм і сортів, ділянки яких розташовані в експозиційній насадженнях парку (квартали 1, 2, 30, 51) та в шкільці, де підрастають сіянці (квартал 1). В умовах центральної частини Правобережного Лісостепу України (місце розміщення дендрологічного парку «Софіївка») всі представники роду *Rhododendron* – інтродуценти, які є досить вибагливими до високого агротехнічного фону вирощування та по-різному реагують на біотичні та абіотичні фактори нових місцезростань. З плином років та з розвитком інтродукційної роботи, що призвело до зростання кількісного складу рододендронів у дендропарку «Софіївка», рослини стали об'єктом заселення хвороб і шкідників, які часто з'являються на рослинах як наслідок пригнічення кущів в ході порушення агротехнічного догляду.

Метою та об'єктом досліджень були обстеження на предмет виявлення шкідників на кущах *Rhododendron* в колекційно-експозиційних насадженнях дендрологічного парку «Софіївка» НАН України. Визначення шкідників проводили за Трейвас Л.Ю. (2007).

Відомості про фітопатологічний стан представників роду *Rhododendron* щодо пошкодження шкідниками в опрацьованій нами літературі стосуються умов інтродукції рододендронів (закритого і відкритого ґрунту, контейнерної культури) зарубіжних країн: Москва (Росія), Рига (Латвія), розсадники Польщі, Чехії, Німеччини. Авторами (Кондратович, 1981; Александрова, 2004; Bielickiy, 2004; Dostalkova, 1981) наголошується, що представникам роду *Rhododendron* завдають шкоди рододендроновий клоп, мучнистий червець, скосар рифлений, павутинний кліщ звичайний, білокрилки (азалієва, рододендророва, оранжерейна), хрущик садовий, оранжерейна і бобова попелиця, чорний трипс, вузькокрила міль-мінер, рододендророва муха, точильники, щитівки, цикламеновий кліщ та інші.

Наші дослідження показали, що в умовах дендрологічного парку «Софіївка» на рододендронах за тривалий період інтродукції виявлено низку різних шкідників. Більшість з них шкодять іншим декоративним рослинам парку.

Так, насадженням вічнозелених та ранньоквітучих рододендронів особливої шкоди завдають жуки скосяря рифленого, пошкоджуючи у квітні-червні листки, верхівкові бруньки, бутони і пелюстки квіток. У грядках шкільки та ящиках з сіянцями великої шкоди завдають личинки хрущика садового та травневого хруща, які об'їдають всисні корінці молодих рослин. Спостереження доводять, що легкий, повітропроникний субстрат, яким заповнюються гряди та садивні ями, пікірувальні ящики для рододендронів, надзвичайно сприятливий для розвитку личинок не лише хрущів, а також гусениць совки. На початкових етапах онтогенезу рододендронів в умовах закритого ґрунту відмічали заселення листків сіянців білокрилкою оранжерейною, яка живиться соком рослин та виділяє екскременти, на яких розвивається грибок, закриваючи продири листків та викликаючи їх відмирання. В останні спекотні роки на різновікових листопадних рододендронах відмічали пошкодження павутинним кліщем, що призводило до деформації листкових пластинок. У новому саду (квартал 51) в 2019 році висаджено листопадні види рододендронів семи сортів 4-5-річного віку. Як виявилось, закуплений імпортований садивний матеріал був пошкоджений акацієвою псевдощитівкою, яка впродовж вегетаційного сезону густо заселила колоніями пагони рододендронів. Завдяки застосуванню хімічного методу боротьби з шкідником стало можливим збереження понад сотні кущів сортових рослин.

Отже, оскільки основною властивістю *Rhododendron* є декоративність, заради якої вони знайшли своє місце у фітоценозах парку, не відслідковування шкідників на рослинах та відсутність заходів по регуляції їх чисельності призводить до значної втрати декоративності та самих насаджень в умовах інтродукції.

УДК 582.746.56:674.023

СТРОГЕ КРОНУВАННЯ ВУЛИЧНИХ НАСАДЖЕНЬ ГІРКОКАШТАНУ ЗВИЧАЙНОГО ТА ЙОГО НАСЛІДКИ

В. О. Голуб, к.с.-г.н., доцент, **С. М. Голуб**, к.с.-г.н., доцент
Волинський національний університет імені Лесі Українки
м. Луцьк, проспект Волі, 13

Зелені насадження є органічною частиною інфраструктури сучасного міста, виконуючи ряд функцій, які можна поділити на дві групи: санітарно-гігієнічні та декоративні. До санітарно-гігієнічних функцій зелених насаджень слід віднести: зниження запиленості і загазованості повітря; газозахисна роль; фітонцидна дія зелених насаджень; вплив насадження на тепловий режим та на вологість повітря; вплив зелених насаджень в боротьбі із шумом, тощо.

В результаті проведених досліджень щодо вивчення видового складу дерев, висаджених для озеленення вулиць м. Луцьк, найчастіше використовувалися каштани, які належать до родини *Sapindaceae* роду *Aesculus*. У насадженнях центральних вулиць міста домінує гіркокаштан звичайний, який

має тривалі терміни цвітіння, певну стійкість до різноманітних забруднюючих факторів в сучасному місті, але по-різному реагує на певні види обрізки. Обрізка – це видалення гілок з метою оздоровлення та естетичної цінності. Проте дуже часто неправильно виконана робота може призвести до загибелі рослини. Тому при обрізці дерев потрібно дотримуватись певних правил відповідно до типу обрізки. Із семи типів обрізки дуже часто стали використовувати радикальну – топінг. Цей метод полягає у зрізанні всієї крони разом з верхньою частиною стовбура. Топінг має ряд фізіологічних і механічних проблем. В отопінгованих деревах в багатьох випадках не виростає вторинна крона і згодом ці рослини гинуть. В деяких випадках це досягає до 50 %. Навіть якщо дерево відновилося і утворилась вторинна крона, то на обрізаних стовпах виростають гілки до 10 м і 20 см діаметром. Ці гілки можуть відриватись від стовбура, так як їх прикріплення не є міцним.

Розглядаючи питання про переваги омолоджуючої обрізки перед заміною дерев молодими екземплярами необхідно розглядати дану проблему із врахуванням екологічних аспектів. Ми вивчали вплив обрізки деревних насаджень на прикладі обрізки каштану на пр. Перемоги м. Луцьк. На даному проспекті висаджений такий вид, як Гіркокаштан звичайний – *Aesculus hippocastanum*.

Метою наших досліджень було дати еколого-біологічну оцінку топінгу зелених насаджень каштанів в урбанізованому середовищі міста Луцька, яка передбачала вирішення наступних завдань: дослідити вплив обрізки на морфометричні показники каштанів, вміст пігментів листка, накопичення важких металів у листових пластинах; вивчити наслідки строгого кронування каштанів, проведеного навесні 2017 року.

В результаті радикальної обрізки на проспекті Перемоги міста Луцька 58 дерев каштанів 40-річного віку у вересні 2018 році на другий рік після топінгу 7 дерев (12,06 %) загинуло, решта 51 дерев були уражені комплексом хвороб і шкідників, що призвело на початку серпня місяця до передчасної дефоліації дерев. Впродовж вегетаційного періоду спостерігається запізнення процесів розпускання листових пластинок у порівнянні із необрізаними деревами, відсутність цвітіння, передчасний листопад у порівнянні із необрізаними деревами. Таким чином дерева повністю втратили санітарно-гігієнічні функції міських зелених вуличних насаджень. Також ми мали нагоду пізно восени у листопаді місяці спостерігати рідкісне явище – відновлення вегетації із утворенням листя і цвітіння окремих екземплярів топінгованих каштанів, тоді як необрізані дерева перебували у стані глибокого спокою.

У топінгованих рослин в умовах проспекту Перемоги із інтенсивним рухом транспорту площа асиміляційної поверхні листка зменшилася відповідно на 35,15 % щодо контрольних значень (необрізані екземпляри). У 5 екземплярів із 58 обрізаних дерев асиміляційна площа навпаки зросла на 18,3 % у порівнянні із контролем (явище гігантизму). В даному випадку спрацював компенсаторний механізм, спрямований на збільшення загальної асиміляційної поверхні у відповідь на механічні ушкодження при топінгу.

У 2019 році відновлення вегетації дерев гіркокаштану звичайного, підданих радикальній обрізці, спізнювалося у порівнянні із контрольними нетопінгованими об'єктами. На деревах у більшості випадків спостерігалась дрібнолистість, дуже раннє ушкодження некрозами, цвітіння впродовж третього року після обрізки відсутнє.

Отримані дані свідчать, що більшість екземплярів *Aesculus hippocastanum* L. в умовному контролі (без обрізки) знаходяться в стійкому якісному стані і характеризуються другим класом декоративності. Основний вид ушкоджень – незначне усихання нижніх гілок. Стан всіх рослин – стійкий з незначними ознаками ураження; клас декоративності – середній. Основний вид ураження асиміляційного органа – хлорози і некрози, які у контрольних рослин становлять в середньому до 7,5 %, незначне пошкодження стовбура судинним мікозом, значне ушкодження каштановою мінуючою міллю 41,2 %. Разом з цим ураження стовбурів та гілок у радикально кронуваних екземплярів збільшується в 9,6 рази відносно умовного контролю, що призводить до значного погішення протікання фізіологічних процесів. Висока ураженість листків хлорозом і некрозом (до 62 %) топінгованих рослин за умов вуличного забруднення проявляється в зміні забарвлення окремих ділянок листків. Загалом, у незадовільному стані знаходиться до 50–60 % рослин, які характеризуються низькими декоративними якостями.

Дане дослідження є актуальним та необхідним, оскільки наслідки необдуманого техногенного впливу людини на середовище мають негативні наслідки. На основі даного дослідження необхідно розробити програму оздоровлення навколишнього середовища міської агломерації. При догляді слід дотримуватись Правил утримання зелених насаджень у населених пунктах України. В багатьох європейських країнах топінг дерев (радикальна обрізка) заборонений. Один із аргументів проти топінгу – це те, що вигляд скаліченого дерева ображає почуття містян.

УДК582.728.22.017:[581.524.2:582.91/.093

ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ ТРАНСПІРАЦІЇ *VISCUM ALBUM* L. В ПОРІВНЯННІ З *PINUS SILVESTRIS*

Є. М. Єльпітіфоров, к.б.н.

Національний ботанічний сад ім. М. М. Гришко, Тімірязєвська 1
elpitiforov@ukr.net

Viscum album – рослина-напівпаразит, що оселяється на 452 видах дерев практично на всіх материках. Коли ми говоримо про напівпаразитизм, мається на увазі, що органічні речовини вона синтезує сама, а воду і мінеральні речовини, які в ній розчинені, забирає від рослини-господаря. Це можуть бути дерева або кущі, яких за різними даними, в Україні вражається від 100 до 184 видів, сортів та культиварів. Деякі дослідники схиляються до того, що не всі види омел можна вважати напівпаразитичними, оскільки вони не здатні повністю забезпечувати себе фотосинтатом (Schulze та Ehleringer 1984; Schulze et al. 1984;

Strong et al., 2000), проте очевидно це стосується більше тих рослин, які зростають в Європі, Америці та Австралії. Принаймні практично всі дослідники власне омели білої *Viscum album* більш схильні називати її напівпаразитом.

В контексті своєї залежності від рослини господаря, ця рослина все-таки відрізняється способом життя, поглинанням води та процесами транспірації. Адже найчастіше ті рослини, на яких вона оселяється – листопадні (за виключенням сосен, модрин та ялівців, на яких оселяються підвиди *Viscum album*, а отже взимку та рано навесні вони є неактивними.

Pinus sylvestris – найбільш поширена в Україні лісоутворююча порода, яка займає 67 % лісів України. Її асиміляційний апарат активний цілий рік, тобто вона транспірує та здійснює процеси газообміну незалежно від пори року та інших зовнішніх обставин (біотичні чи абіотичні фактори)

Об'єкти і методи. 19 листопада, коли листя на рослинах-господарях вже було відсутнє було взято листки омели білої з нижньої частини крони *Betula pendula*, а також хвою з *Pinus sylvestris* та проведено порівняльне дослідження продихів за допомогою метода мікрореєлікації (Клейн, 1974). Поверхню епідермісу покривали прозорим лаком, після висихання (протягом 15–20 хвилин) за допомогою прозорого скотчу відображення поверхні переносилося на предметне скло. Фотофіксація проводилася за допомогою світлового мікроскопу Primo Star (Carl Zeiss, Jena, Германія), що був оснащений цифровим фотоапаратом Canon Power Shot A640 і програмним забезпеченням Axio Vision (release 4.8).

Результати і узагальнення. Обидві поверхні листків вкриті захисним шаром кутину, який захищає поверхню від висихання, але при цьому не створює перешкод при газообміні. Було відмічено, що на випуклій стороні хвоїнки *Pinus sylvestris* продихових щілин більше, ніж на ввігнутій, що обумовлено її функціональністю. Розміри продихів до 85 мкм, кількість – від 40 до 100 на 1 мм², з коефіцієнтом індивідуальної мінливості 9 %. В той же час на листовій пластинці *Viscum album* багато продихів з обох сторін. Розміри продихів 40–60 мкм, кількість – до 150 на 1 мм², з коефіцієнтом індивідуальної мінливості 3 %. Така будова посилює випаровування води, адже щоб отримати воду, вона створює додатковий тиск в своїй гаусторіальній системі, для того, що сприяє забезпеченню водою напівпаразита через провідну систему тієї рослини, на якій вона зростає. Також важливою особливістю є дрібні та крупні включення оксалату кальцію, чого немає в листі *Pinus sylvestris*.

Порівнюючи анатомічні передумови транспірації у різних рослин *Viscum album* та *Pinus sylvestris*, можна виділити те, що при схожому способі життя (мається на увазі цілорічна робота асиміляційного апарату), їх листки досить різні за поверхневою будовою та процесами, що в них відбуваються. Кількість і розміри продихів в них різні, що зумовлено основними процесами газообміну та транспірації, а також випаровуванням води на різній стороні листка *Pinus sylvestris*. Також слід відміти, що в хвої продихи розташовуються в рядах, а в листках напівпаразита розкидані хаотично.

Список використаних джерел

1. Glatzel G., Geils B.W. 2008. Mistletoe ecophysiology: host–parasite interactions. *Botany*, 87(1): 10–15.
2. Hawksworth, F.G., and Wiens, D. 1996. Dwarfmistletoes: biology, pathology and systematics. *Agriculture Handbook*, 709. USDA Forest Service, Washington D.C. p. 410.
3. Tübeuf K.F. 1923. *Monographie der Mistel*. München und Berlin: R. Oldenbourg, 832 s.
4. Watson D.M. 2001. Mistletoe—a keystone resource in forests and woodlands worldwide. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 32 (1): 219–249. <https://doi.org/10.1146/annurev.ecolsys.32.081501.114024>
5. Булгакова Т.О. Омела та її рослини-господарі в дендропарку «Олександрія» АН УРСР. Інтродукція деяких екзотів і політомічний метод їх визначення. К.: Наук. думка. 1969. С. 49–50.
6. Драган Н. В. Порушення морфогенезу і типової організації вегетативних пагонів сосни в техногенно змінених екотопах. Питання біоіндикації та екології. Запоріжжя, 2002. С. 116–128.
7. Приступа Г.К., Мазепа В.Г. Анатомо-морфологические изменения хвои сосны в техногенных условиях// *Лесоведение*, 1987. № 1. С. 58–60.
8. Пузріна Н. В. Біолого-екологічні особливості омели білої (*Viscum album* L.) та її розповсюдженість на листяних деревних рослинах м. Києва / Н. В. Пузріна. Лісове і садово-паркове господарство. 2017. № 12. Режим доступу:
9. Таран Н. Ю. Фізіологічне обґрунтування методів профілактики розповсюдження та боротьби з омелою білою у лісопаркових ландшафтах / Таран Н.Ю., Бацманова Л. М., Мелешко А. О., Улинець В.З., Лукаш О.В.К.: Ленвіт, 2007. 51 с.

УДК 581.524.2+631.524:581.5(477.63)

ІНВАЗІЙНА АКТИВНІСТЬ ДЕРЕВНИХ ВИДІВ ІНТРОДУЦЕНТІВ У ВЕЛИКОМУ ПРОМИСЛОВОМУ МІСТІ СТЕПУ

І. І. Коршиков, д.б.н., професор, директор, **Ю. М. Петрушкевич**, м.н.с.,
С. І. Шкута, провідний інженер

Криворізький ботанічний сад НАН України
вул. Маршака, 50, Кривий Ріг, 50089, Україна

Серед великого різноманіття деревних рослин окремі інтродуценти, які натуралізувались у новому для них ареалі, останнім часом створюють все більшу загрозу для автохтонних видів. Вони проникають культурних посадок та природних угруповань, формують там власні локальні популяції, витісняючи аборигенні рослини. Такі види вважаються інвазійними. Здебільшого стихійне поселення інвазійних видів досить важко зупинити та контролювати, тому для вирішення цієї проблеми першочерговим є вивчення їх біології та екології.

Мета досліджень – аналіз розповсюдження інвазійних видів у м. Кривий Ріг.

У великому промисловому місті – Кривому Розі, є окремі види, які активно заселяють та розповсюджуються як на територіях, що доглядаються, так і на занедбаних, порушуючи структуру зелених насаджень.

Parthenocissus quinquefolia (Siebold & Zucc.) Planch. у м. Кривий Ріг часто використовують для горизонтального та вертикального озеленення. Цей вид трапляється в різних насадженнях міста, до яких спонтанно проникає через стихійне занесення насіння. У парках, скверах, вуличних і прибудинкових насадженнях, за якими проводиться догляд, вид як заносний трапляється рідше. У таких насадженнях *P. quinquefolia* спостерігається зрідка на поодиноких деревах або частково покриває ділянки землі. У місті є насадження різної площі, у яких тривалий час не проводили роботи з догляду за рослинами. *P. quinquefolia* трапляється не в усіх цих насадженнях. Деякі з них практично повністю колонізовані цим видом. *P. quinquefolia* як інвазивний вид несе реальну загрозу для міських насаджень, особливо недоглянутих. Він активно захоплює нові території, утворюючи монодомінантні зарості, знижуючи життєвий стан оповитих дерев та витісняючи трав'яний покрив. Тому виникає потреба особливої уваги до контролю поширення цього виду в міських насадженнях.

Ailanthus altissima (Will.) Swingle в умовах Кривого Рогу зустрічається у парках та скверах, вуличних насадженнях, на прибудинкових територіях, у місцях зі зруйнованим ґрунтовим покривом, а також на занедбаних територіях: засмічених ділянках, пустирях, санітарно-захисних смугах тощо. У цих місцях зростання виявляється висока здатність *A. altissima* до швидкого поширення та активного захоплення вільних від інших деревних видів ділянок завдяки насіннєвому і вегетативному розмноженню та формує щільні зарості.

Acer negundo L. зростає у парках, дворах багатопверхових будинків та на територіях, які скоріше відносяться до пустирів біля промислових підприємств. У вуличних насадженнях центральних районів Кривого Рогу зустрічається рідко. Інвазії *A. negundo*, в першу чергу, поширені на занедбаних малоокультурених та засмічених територіях. Проникнення і заселення територій *A. negundo* у парках та біля будинків створює проблему перетворення цих самосівних насаджень до естетичної норми, тобто регуляції чисельності рослин.

Rhus typhina L. зустрічається у парках, скверах, біля адміністративних будівель, кафе, використовується для озеленення придорожніх територій та залізничних відвалів. На окультурених територіях, де проводиться постійний догляд за рослинами, коренева порость відсутня. Там, де вона не знищується, близько посажені дерева утворюють суцільні куртини, які щорічно розростаються. У місцях, де не видаляється коренева порость, цей вид утворює густі зарості. *R. typhina* виявляє інвазійну активність лише навколо штучно висаджених і недоглянутих рослин. На засмічених територіях та пустирях вид зустрічається дуже рідко.

Ulmus pumila L. розповсюджений у парках, скверах, дворах багатоповерхових будинків, біля різних адмінбудівель. Більшість рослин характеризуються високим рівнем життєвого стану і тільки в окремих з них у вуличних алейних насадженнях зустрічаються сухі гілки. Загалом вид в умовах Кривого Рогу відзначається високою стійкістю. *U. pumila* активно проникає на ділянки занедбаних асфальтних доріжок, де він оселяється на межі доріжка – ґрунт, під парканом, у щілинах між клумбою і бордюром тощо.

Robinia pseudoacacia L. зростає у парках, скверах, біля адміністративних будівель, в алейних вуличних насадженнях, у дворах багатоповерхових будинків, на занедбаних та засмічених територіях Кривого Рогу. У віці 30 і більше років у дерев *R. pseudoacacia* біля автодоріг та на відкритих територіях з'являється суховерхість, деякі з них зовсім усихають. Деревя 50-60-річного віку найчастіше зустрічаються у затишних дворах багатоповерхових будинків. Вона однією із перших починає колонізувати перелоги, однак тут розвиваються переважно багатостовбурні кущові форми, частина яких на відкритих просторах усихає.

Таким чином, *Parthenocissus quinquefolia*, *Ailanthus altissima*, *Acer negundo*, *Ulmus pumila* та *Robinia pseudoacacia* в умовах м. Кривий Ріг виявляють високу інвазійну активність, значно менше – *Rhus typhina*, самосів якого поширюється лише навколо штучно висаджених і недоглянутих рослин та не несе суттєвої загрози для природних і штучних рослинних угруповань. Виходячи з вищевказаних тверджень, можна засвідчити, що для збереження біорізноманіття автохтонних видів необхідно постійно контролювати чисельність інвазійних видів шляхом вирубки їхньої порості на окультурених частинах міста та постійного догляду на територіях, які на сьогодні є занедбанними.

УДК 632.93-047.36:635.9.075

ФІТОПАТОГЕННИЙ МОНІТОРИНГ КВІТНИКОВИХ КУЛЬТУРФІТОЦЕНОЗІВ ТА КОНСОРТИВНІ ЗВ'ЯЗКИ КВІТНИКОВО- ДЕКОРАТИВНИХ РОСЛИН З ПАТОГЕННОЮ МІКОБІОТОЮ

А. Б. Марченко, доктор с.-г. наук, доцент

Білоцерківський національний аграрний університет

Під дією антропогенного навантаження, внаслідок розбалансованості корисної і патогенної мікрофлори культурфітоценозів урбоекосистем виникають і набувають значного розвитку інфекційні хвороби декоративних рослин. *Метою нашої роботи* було провести фітопатологічну оцінку угруповань квітниково-декоративних рослин культурфітоценозів великих міст лісостепової зони України та встановити видовий склад патогенної мікобіоти і консортивні зв'язки «патоген–квітниково-декоративні рослини».

У структурі квітникових культурфітоценозів великих міст лісостепової зони України асортимент рослин представлений 118 видами із 58 родів, 31 родини, 15 порядків, двох класів, домінуюче місце має клас *Eudicots* (66,1 %

видів), серед яких переважають представники із *Asterales* (34 % видів). У результаті фітопатологічного моніторингу культурфітоценозів та подальшого мікологічного аналізу уражених органів квітничково-декоративних рослин встановили, що видова різноманітність патогенної мікобіоти включає 147 видів з 29 родів, 15 родин, 13 порядків, 3 відділів та 2 царств. У складі виявленої патогенної мікобіоти переважають представники відділу *Ascomycota*, класу *Dothideomycetes*. У родинному спектрі найбільшу кількість видів нараховують родини *Erysiphaceae*, *Pleosporaceae*, *Mycosphaerellaceae*, *Nectriaceae*, *Peronosporaceae*, на родовому рівні специфіку видового складу визначають роди *Alternaria*, *Fusarium*, *Puccinia*, *Phytophthora*, *Pythium*.

Виявлені 147 видів мікобіоти у рослинних угрупованнях урбанofлори утворюють консортивні зв'язки із 118 видами квітничково-декоративних рослин, з них 43 % видів збудників надають перевагу представникам порядку *Asterales*; 23,5% – *Lamiales*; 16,4 % – *Ericales*; 15 % – *Malpighiales*; 13,7 % – *Brassicales*, *Caryophyllales*; 12,4 % – *Cucurbitales*; 5,9 % – *Ranunculales* Juss.; 8,5 % – *Solanales*; 1,3 % – *Malvales*; 8,5 % – *Rosa*.

Фітопатогенні збудники, які в умовах урбоекосистем викликали мікози різних типів, ми умовно поділили на групи: фітотрофні мікроміцети, які викликають кореневі гнилі та в'янення; фітотрофні мікроміцети, які викликають борошністу росу; фітотрофні мікроміцети, які викликають іржу; фітотрофні мікроміцети, які викликають плямистості та інші патології.

У культурфітоценозах видова різноманітність фітотрофних мікроміцетів, які викликають кореневі гнилі та в'янення квітничково-декоративних рослин, включає 26 видів із 7 родів 6 родин 5 порядків 4 класів та 2 царств. У складі виявленої мікобіоти переважають представники царства *Fungi* (20 видів 77 %) відділу *Ascomycota* (18 види 69,3 %) класів *Sordariomycetes* (14 видів 53,9 %), *Peronosporae* (6 видів 23,1 %), *Leotiomycetes* (4 види 15,4 %). У родинному спектрі найбільшу кількість видів нараховують родина *Nectriaceae* (11 видів 42,1 %). На родовому рівні специфіку видового складу визначають рід *Fusarium*. Встановлено, що виявлені види грибів у рослинних угрупованнях урбанofлори утворюють консортивні зв'язки із 44 видами квітничково-декоративних рослин з 37 родів 23 родин. За чисельністю видів грибів-консортів домінуюче місце посідають рослини родин *Asteraceae*, *Scrophulariaceae*, *Begoniaceae*.

Фітотрофні мікроміцети, які викликають борошністу росу, в угрупованнях урбанofлори включає 13 видів з 6 родів 2 родин 2 порядків 2 класів та 2 царств. У складі виявленої мікобіоти переважають представники царства *Fungi* відділу *Ascomycota* родини *Erysiphaceae* (11 видів 84,6 %). На родовому рівні специфіку видового складу визначають роди *Erysiphe* (4 види 30,7 %), *Sphaerotheca* (3 види 23,3 %). Встановлено, що виявлені види грибів, які викликають борошністу росу, у рослинних угрупованнях урбанofлори утворюють консортивні зв'язки із 31 видом квітничково-декоративних рослин з 26 родів 18 родин. За чисельністю видів грибів-консортів домінуюче місце посідають рослини родин *Asteraceae* (11 видів), *Brassicaceae*, *Violaceae* (по 5 видів).

Видова різноманітність мікроміцетів, які викликають іржу, включає 8 видів з 4 родів 3 родин 1 порядку 1 класу та 1 царства. У складі виявленої мікобіоти переважають представники родини *Pucciniaceae* (5 видів, 62,5 %). На родовому рівні специфіку видового складу визначають рід *Puccinia* (4 види 50 %). Встановлено, що виявлені види грибів, які викликають іржу, у культурфітоценозах утворюють консортивні зв'язки із 12 видом квітниково-декоративних рослин з 10 родів 9 родин.

Мікроміцети, які викликають плямистості та інші патології, в рослинних угрупованнях включає 32 видів з 11 родів 8 родин 4 підкласів 2 класів 1 відділу та 1 царств. Переважають представники класу *Dothideomycetes* (27 видів, 84,4 %) при цьому перевагу мають представники порядків *Dothideomycetidae* (14 видів 43,7 %), *Pleosporomycetidae* (13 видів 40,6 %). На родовому рівні специфіку видового складу визначають роди *Alternaria* (6 видів, 18,8 %), *Phyllosticta* (5 видів 15,6 %). Патогенна мікобіота, яка викликає плямистості та інші патології, у рослинних угрупованнях урбанофлори утворює консортивні зв'язки із 34 видом квітниково-декоративних рослин з 29 родів 17 родин. За чисельністю видів грибів-консортів домінуюче місце посідають рослини родин *Asteraceae* (18 видів), *Primulaceae*, *Scrophulariaceae* Juss., *Solanaceae* Juss. (по 7 видів), *Brassicaceae* Burnett., *Balsaminaceae* A. Richard (по 6 видів).

Таким чином, здійснено оцінку фітопатологічного стану угруповань квітниково-декоративних рослин в урбанізованих екосистемах лісостепової зони та встановлено видовий склад патогенної мікобіоти, як основні природні причини порушень комплексної зеленої зони і композиційної цілісності квітникових культурфітоценозів, що інтенсивно проявляються внаслідок негативної дії антропогенного навантаження.

UDC 504.054

THE HEAVY METALS ACCUMULATION BY FUNCTIONAL PARTS OF TREES GROWN IN WESTERN DONBASS COAL MINING REGION

M. M. Kharytonov¹, M. Gispert², E. Margui²

¹Dnipro State Agrarian and Economic University

²Girona University, Girona, Spain

Western Donbass is a powerful coal-mining region. High rates of its industrial and economic development cause environment anthropogenic transformation in the area over 12 thousand hectares. Every year dumping sites are replenished by more than 4 millions of cubic meters of mine rock. In this regard using mine rocks for reclamation of subsided areas and building of dams is considered. The wastes stored in tailings and heaps are subjected to continuous erosion processes and chemical reactions releasing soluble metal compounds easily up taken by the biota. The metal removal rate is thought to be dependent on the filtering capacity of the waste materials as well as by waste material stability to the weathering process. It has postulated that the rocks and mud of the coal tailings spread all over the Western Donbas district contain trace elements of the first class of hazard. The greatest

concentrations of metals correspond to the mine waste rocks and mud showing strong acidic reaction.

Coping with a large number of sites with serious environmental and health impacts is complicated. Often the liable owners are missing or not willing to charge or afford environmental remediation especially in countries with more flexible directives. In some cases the government is held accountable. But the huge financial liability attached to any systematic rehabilitation program represents a challenge that far exceeds the financial or organizational resources of any one regional actor. The situation is further aggravated by the lack of expertise required to take practical responsibility for dealing with sound reclamation of mine sites and the associated issues. Many years forest plantation creation in difficult soil-hydrological conditions was associated with the anthropogenic subsidence in areas of Western Donbass. The methods of forest restoration for lands disturbed by coal industry in the steppe zone of Ukraine were developed. Comprehensive study of forest ecosystems in etalon and reclaimed areas was conducted due to this.

The forest restoration approaches were tested for anthropogenic landscapes resulting from: a) subsidence of the areas; b) changes in the hydrological regime or flooding; c) degradation of forest and agricultural land; d) degradation of soil and vegetation; e) emissions of saline mine water; f) intensive formation of industrial dumps; g) severe imbalance in food chain relations technogenesis. At the mine dump sites of the Wester Donabss in the technogenically negative forms of relief experimental-production forest restoration sites with a total area of 60 hectares were created.

During last 40 years biogeocenological comprehensive study on the development of methods of phytomelioration on disturbed lands was conducted. In particular, study was dedicated to defining of optimal design of remediation layer, finding promising types of forest plants and forestry measures to improve the stability and durability of ecosystems on land restored after anthropogenic degradation. To evaluate the biogeocenologic role and functional significance of plants in the process of restoration of disturbed lands, the physical and chemical properties of mine rocks and artificial soil of the remediation layer and their change during long-term remediation measures were monitored. It was established that mine dumps are mainly filled with debris of the lower coal beds which originate from shallow seas of the Carboniferous Period. Without implementation of any remediation measures, territories occupied with such dumps will remain vegetation free areas for many years and will be the source of chemical pollution. Due to specific landscapes features it looks like "industrial desert".

Lithological structure of the strata of rocks is quite variable in some places more plastic rocks (clays, mudstones) dominate, in other fragile (sandstones, siltstones. In completely different hydrothermal conditions and atmosphere pressure and also under the impact of biological factors, rocks are rapidly eroded with generation of new chemical and biogenic products. These processes are trophy and aggregation, improvement of physical properties) or narrowing (self-consolidation of rocks redistribution of salts in the soil profiles, generation of sulfuric acid due to pyrite degradation, etc.). The process of mining rock oxidation (combustion) is

intense rate due to physical and chemical weathering, under the exothermic reactions impact.

The most common reactions are hydration, dehydration, hydrolysis, oxidation, dissolution and exchange. The results of research have revealed three main factors of toxicity in acid sulfide minesoils of Western Donbass are following: exchangeable Al, water-soluble Mn and Na concentration, time since dumping, dumping technique, and relief. In the range of pH from 3.0 to 4.5, the mobile forms of Al suppress plant growth in the leached soils of depressions; the mobile forms of Al and Mn suppress plant growth in the slopes of hillocks; the mobile forms of Al, Mn, and Na suppress plant growth in the soils of recently dumped and compacted mine wastes. Therefore transition from initially favorable rocks (in terms of forest substrate) to bad and all way around is possible.

The evaluation of the state of assimilation apparatus of the trees consider it as environmental monitoring tool. It is directly connected to their environmental stabilization role preventing spreading of the pollutants in the environment. The aim of this study was to evaluate the specialties of accumulation of heavy metals by region.

The object of this study were the compartments of the silver birch (*Betula pendula* Roth.), English oak (*Quercus robur* L.) and European pear (*Pyrus communis* L.). The determination of metals concentration in the technosoil was conducted employing method of the plasma Optical Emission Spectrometry (ICP-OES) on the spectrometer Technologist 5100 (Agilent) with inductively connected plasma. Samples of the plants were crushed to the powder state and after the batch of the plant material (0,3 g) was put into chemical flask and 10 ml of concentrated HNO₃ and 2 ml of 30 % H₂O₂ were added and mixture was resting for 1 hour. After that, acid solution was filtered and analyzed for the metal content. Analysis for the heavy metals was performed in the University of Girona, Spain.

It was established that accumulation of heavy metals by functional parts of plants heavily depends on soil or substrate contamination rate. Concentration of manganese in leaves decreased in reclamation type compared to trees that grew on the mine dump. The level of chromium, manganese and nickel variation in bark tissue had the same tendency. The opposite trends of distribution of heavy metals in the wood of two trials were fixed.

УДК 582.47+58.07

ОСНОВНЫЕ ТИПЫ ПОВРЕЖДЕНИЙ ХВОЙНЫХ В ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЯХ МОСКОВСКОГО РАЙОНА Г. БРЕСТА

Н. В. Шкуратова, к.б.н., доцент

Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина, бульвар
Космонавтов, 21, г. Брест, Беларусь

В урбанизированных условиях возрастает роль зеленых насаждений. Однако воздействие разнообразных неблагоприятных факторов ведет к ослаблению древесных растений и повышению подверженности патогенными

организмами. Продление срока службы зеленых насаждений возможно при интеграции различных методов защиты на основании подбора ассортимента растений с учетом их устойчивости к наиболее распространенным в данной местности вредителям и болезням.

Для создания устойчивых насаждений необходимо использовать разнообразный ассортимент древесных и кустарниковых видов и форм, устойчивых к вредителям и болезням, при этом рекомендуется обязательное включение в состав насаждений хвойных пород.

Данное исследование проводилось с целью определения основных типов повреждений хвойных в зеленых насаждениях Московского района г. Бреста.

Зеленые насаждения обследованы маршрутным методом. Была проложена равномерная сеть маршрутов (улицы Московская, Янки Купалы, Стафеева, Парк Воинов-интернационалистов, Парк «Мира», Парк 1000-летия.), где были зарегистрированы особи произрастающих хвойных растений. Выявленные экземпляры прошли фитопатологическое обследование.

В озеленении обследованных территорий Московского района используются 14 видов, относящихся к 8 родам, 3 семействам класса *Pinopsida*. Наибольшим разнообразием характеризуется семейство *Pinaceae* Lindl. (9 видов), что составляет 64 % от общего числа видов. Род *Picea* и *Juniperus* включают по 3 вида, род *Pinus* – 4 вида, роды *Larix*, *Abies*, *Taxus* – по 1 виду. Среди выявленных хвойных, 3 вида аборигенные для Беларуси (*Picea abies* L., *Pinus silvestris* L., *Juniperus communis* L.) и 11 интродуцированных. Большинство интродуктов имеют северо-американское происхождение. Преобладающее большинство хвойных являются деревьями (3 вида рода *Juniperus* представлены кустарниками).

Выявлено 5 групп насекомых-вредителей: хермес, мучнистый червец, тля, щитовка, короед. На трех видах – *Juniperus communis* L., *Juniperus squamata* L., *Taxus baccata* L. – повреждения, вызванные насекомыми, не выявлены.

Установлены 4 формы поражений хвойных патогенными грибами: ржавчина, склеромофоз, обыкновенное шютте, усыхание ветвей.

Ржавчина (возбудитель *Gymnosporangium sabinae*) поражает три вида из семейства *Cupressaceae* (*Juniperus sabina* L., *Juniperus squamata* L., *Thuja occidentalis* L.). Пораженные побеги имеют на ветвях наросты яркого оранжевого цвета.

Склеромофоз (возбудитель *Sclerophoma pithyophila*) выявлен на *Picea pungens* Engelm. На побегах растений появляются некротические коричневые участки, которые затем приобретают искривленный вид. При сильном развитии болезни заражается также хвоя.

Возбудитель обыкновенного шютте (возбудитель *Lophodermium seditiosum*) поражает *Pinus silvestris* L. и *Pinus strobes* L. проявляется на хвое желтыми пятнами, а весной хвоя отмирает.

Микоз (возбудитель *Diplodia juniper*), вызывающий усыхание ветвей, зарегистрирован на 3 видах рода *Juniperus*.

На обследованных экземплярах *Picea abies* L., *Abies concolor* (Gord. et Glend.) Lindl. и *Taxus baccata* L. следы микозов не выявлены.

Таким образом, на территории Московского района г. Бреста выявлены 2 группы повреждений хвойных пород в зеленых насаждениях: повреждения, вызываемые насекомыми-вредителями, и микозы. В условиях г. Бреста возможно рекомендовать более широкое применение *Taxus baccata* L.

РОЗДІЛ 6 АГРОФІТОЦЕНОЗИ ПРИМІСЬКОЇ ЗОНИ

УДК 631.41

**ЗМІНИ АГРОФІЗИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЧОРНОЗЕМУ
ЗВИЧАЙНОГО ПРИ ДОВГОТРИВАЛОМУ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННІ****С. М. Крамарьов**, доктор сільськогосподарських наук, професор**Л. П. Бандура**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет
49600 м. Дніпро, вул. С. Єфремова, 25**С. Ф. Артеменко**, кандидат сільськогосподарських наук**О. С. Крамарьов**, науковий співробітник
ДУ Інститут зернових культур НААН України
49600 м. Дніпро, вул. В. Вернадського, 14

Основним завданням обробітку ґрунту є формування оптимальних параметрів агрофізичного стану орних земель, що забезпечує регулювання родючості та створення сприятливих умов для росту і розвитку рослин. Тривалий період експлуатації ґрунту людиною із застосуванням різних технічних і хімічних засобів привів до суттєвих змін агрофізичних властивостей ґрунту і викликав його деградацію. Ця проблема виникла, в першу чергу, через недотримання науково обґрунтованої сівозміни та тривалого застосування традиційного відвального обробітку ґрунту. Ці фактори мали негативний вплив на цілий ряд показників агрофізичних властивостей ґрунту. Тому виникла необхідність у вивченні агрофізичних властивостей ґрунту, яке проводили на розрізах чорнозему звичайного на цілині та ріллі на території Ерастівської дослідної станції Інституту зернових культур НААН. Розрізи ґрунту розміщені на одній ділянці водорозділу на відстані 250 м один від одного та мали глибину 0-200 см. Параметри агрофізичних властивостей ґрунту визначали за існуючими стандартними методиками. Структурно-агрегатний склад вивчали методом сухого просіювання на колонці сит (по М. І. Саввинову), щільність ґрунту визначали методом ріжучого кільця об'ємом 500 см³ в чотирьох кратній повторності.

Агрономічно цінна структура ґрунту один із основних факторів його родючості тому, що створює сприятливі умови для формування повітряного, водного та поживного його режимів. Всі процеси, які проходять в ґрунті взаємопов'язані та взаємообумовлені. В ґрунті постійно проходять процеси формування і руйнації структури. Здатність ґрунту під впливом різних чинників розпадатись на агрегати певної форми та розміру називають його структурністю. Різні за розміром, формою та кількісним співвідношенням агрегати ґрунту складають фізичну будову його профілю. Розмір і форма структурних агрегатів суттєво впливають на створення певних умов через його основні режими ґрунту. В сучасному землеробстві структура розглядається, як основний регулятор всіх режимів ґрунту та процесів, що проходять в ньому. Тому оптимальна структурна будова є одним із основних показників її

родючості та має важливе значення для рослин при створенні сприятливих умов по водному, повітряному та поживному режимам ґрунту. Агрономічно цінна структура формує його стан, тобто пухкість ґрунту, і оптимальні умови для проростання насіння та розвитку кореневої системи. Параметри показників структури агрономічно цінної фракції наявної в ґрунті характеризуються такими показниками: дуже добрими – 80 % і більше, добра структура – 60–80 %, задовільна – 40–60 %, незадовільна менше – 40 %. На основі одержаних даних по визначенні структури цілинного ґрунту методом сухого просіювання необхідно зазначити, що у верхньому шарі 0-5 та 5-10 см знаходились досить високі показники агрономічно цінної фракції, які склали 84,3 % та 82,2 %, а в горизонті 10-15 см та 15-20 см склали 75,1 % та в шарі 20-25 см і 25-30 см – відповідно 72,9 і 70,6 %.

Показники доброї структури відмічались по всьому профілю ґрунту, який вивчався. Коефіцієнт структурності це загальний показник, що характеризує відношення агрономічно цінної фракції до суми показників брилистої і пилюватої частини ґрунту. Цей показник в шарі 0-5 см та 5-10 см склав 5,37 та 4,62, а в горизонті 10-15 см та 15-20 см – 3,02 та в шарі 20-25 см і 25-30 см відповідно 2,69 і 2,40. Із глибиною агрономічно цінна фракція поступово знижується і пропорційно зростає кількість брилистої частини ґрунту при незначному коливанні пилу. Кількість пилу по профілю ґрунту дещо зростає із глибини 70 см до 160 см, а потім знову поступово знижується. Отже, на ріллі за довготривалого її використання відбулися суттєві зміни стосовно агрофізичних показників. Під дією механічного обробітку ґрунту відбувається зниження коефіцієнта структурності за рахунок збільшення брилистої та пилюватої фракцій.

Довгострокова оранка мала негативний вплив і суттєво змінила агрегатний склад ґрунту, особливо у верхніх його шарах. Так, в шарі ґрунту 0-5 см та 5-10 см брилиста фракція складала 23,3 та 25,3 %, що перевищувало показники на цілині відповідно на 9,9 та 8,6 %. Із глибиною ця фракція зростає, але різниця між оранкою і цілиною значно скорочується і вже в шарі ґрунту 10-15 та 15-20 см вона складає відповідно 4,0 та 4,8 %. Найбільші зміни показників щодо агрономічно цінної фракції ґрунту відбулись в орному шарі 0-30 см. Частка агрономічно цінних агрегатів на оранці складала в шарі 0-5 см 69,9 %, а в шарі ґрунту 5-10 та 10-15 см відповідно 70,0 та 68,6 % і зменшилась відносно показників цілини на 14,4, 12,2 та 6,5 %. При цьому збільшилась % частка брилистої фракції та пилу. В основному значне руйнування агрономічної структури ґрунту відмічається в орному шарі 0-30 см.

Одержані результати досліджень стосовно фракції пилу показали, що по оранці значно зросла частка пилу в шарі 0-5 см майже в три рази і сягала 6,8 %, а шарі 5-10 та 10-15 см вона складала відповідно 4,7 та 4,4 %. Пилова фракція ґрунту діаметром менше 0,25 мм по оранці на глибині 30-40 см вирівнюється, але з подальшим заглибленням її кількість знову дещо зростає.

Одним із важливих інформаційних показників агрофізичних властивостей є щільність будови ґрунту, що характеризує співвідношення твердої та газоподібної фаз. Щільність будови є основним показником рівня розпушеності

і залежить від механічного складу, органічної речовини і впливає на будову та структуру ґрунту. Щільність будови ґрунту залежить від показників структури. Показники щільності ґрунту суттєво знижуються при найкращих умовах по формуванню структурних агрегатів, що відмічалось на цілині. Тут процес формування агрегатів виявляється найкращим чином і щільність була близька до $1,0 \text{ г/см}^3$. Таким чином, процес формування найкращої структури на цілині є важливим фактором, що визначає оптимальні параметри щільності будови чорнозему. Як відомо за даними Качинського Н.А. щільність менше $1,0$ має ґрунт розпушений і багатий органічною речовиною, від $1,0$ – $1,1 \text{ г/см}^3$ ґрунт щойно зораний і оптимальні параметри щільності чорноземних ґрунтів знаходяться в межах $1,0$ – $1,2 \text{ г/см}^3$. Показники щільності більше $1,2$ відповідають ущільненому ґрунту, а в межах $1,3$ – $1,4 \text{ г/см}^3$ – сильно ущільненому. Одержані результати щодо щільності ґрунту показали, що найменші показники щільності ґрунту були характерними для цілини. На період проведення спостережень на цілині в шарі ґрунту 0 – 5 см вона складала $0,73 \text{ г/см}^3$, а в шарі ґрунту 5 – 10 та 10 – 15 , 15 – 20 см – відповідно $0,85$ і $0,87$ та $0,92 \text{ г/см}^3$. При існуючій відвальній системі обробітку ґрунту щільність в горизонті 0 – 5 см складала $0,88 \text{ г/см}^3$, в шарі ґрунту 5 – 10 та 10 – 15 см – відповідно $0,95$ та $0,96 \text{ г/см}^3$. За довготривалого використання ріллі в обробітку в шарі ґрунту 0 – 5 , 5 – 10 та 10 – 15 і 15 – 20 см щільність зросла відповідно на $20,5$, $11,8$ та $10,3$ і $7,6$ %. В більш глибоких шарах ґрунту 20 – 25 , 25 – 30 та 30 – 40 см ущільнення зростало від $5,3$ до $8,2$ %. Та вже на глибині 40 – 50 см вона була майже однаковою. Показники щільності ґрунту по оранці наближались до даних на цілині. Проте вони по оранці все ж таки були більшими і лише з глибини 100 – 110 см були майже однаковими. Це можливо пояснити негативним впливом дією ходових частин тракторів та сільськогосподарських знарядь на ущільнення ґрунту.

Висновок. На основі проведеного аналізу одержаних агрофізичних даних встановлено, що причиною значного погіршення агрофізичних показників ґрунту є традиційні агротехнічні заходи щодо землекористування. Екстенсивний шлях використання ґрунту призвів до значних втрат гумусу, погіршення агрофізичних показників. Із значною втратою гумусу і руйнуванням структури спостерігається зростання щільності, що призводить до інтенсивних процесів розвитку деградації ґрунту.

Знижується рівень створення сприятливих умов росту і розвитку рослин, що суттєво зменшує продуктивність сільськогосподарських культур. Чорноземи звичайні в минулому хоча і характеризувались високою стійкістю проти агрофізичної деградації, проте при інтенсивному традиційному використанні вони втратили цю здатність через значне зменшення вмісту в них гумусу. Тому необхідно систематично впроваджувати всі заходи направлені на суттєве зменшення негативного впливу антропогенного фактору на ґрунт та збільшити обсяги внесення в нього органічної речовини.

СИСТЕМНЕ БАЧЕННЯ АГРОБІОГЕОЦЕНОЗІВ

Н. В. Ворошилова, к.б.н., доцент, **В. І. Чорна**, д.б.н., професор,
Л. В. Доценко, к.б.н., доцент, **В. С. Бондаренко**, ЗВО ОС «Бакалавр»
Дніпровський державний аграрно-економічний університет,
кафедра екології

Агробіогеоценози, з глибокої давнини, є такими невід'ємними складовими компонентами ландшафту, просторове розширення яких усе більше змінювало біогеоценотичний покрив. У класичних і сучасних біогеоценологічних дослідженнях цим особливим угрупованням організмів, які антропо та спонтанно формуються, розвиваються, постійно чи періодично по-різному контролюються, приділялася недостатня увага. Уявлення про агробіогеоценоз, на нашу думку, значною мірою є не скільки похідним, а скоріше спорідненим або, навіть вихідним у формуванні поняття «біогеоценоз». В агробіогеоценозах мають місце різноспрямовані та зумовлені мікроеволюційні процеси, що призводять до підсилення чи підтримання дикої флори та фауни, міко- та мікробіот у певних станах ізмін у сортах і гібридах культурних рослин, які класифікуються як їхнє «старіння». Сутнісною ознакою у визначенні агробіогеоценозу, як і будь-якого біогеоценозу, є певна відносна однорідність екологічних умов з неможливістю проведення будь-якої чіткої межі всередині його простору. З цих позицій багато незручних для сільськогосподарського користування земель (вігони, прогони, проїзди, пасовища, вигульні площі для тварин) можна характеризувати як агробіогеоценози, агроурочища. Адаптивні стратегії оптимізації біогеоценотичного покриву, насамперед відзначаються як, поки що, недостатньо теоретично опрацьованими та розробленими заходами нейтралізації, компенсації негативних явищ у сучасних агроландшафтах. Перетворювальними явищами та процесами в корінних біогеоценозах є пряме чи непряме знищення рослин і тварин, підсилений випас, розорювання, внесення добрив, зрошення, осушення, застосування пестицидів, лісонасадження, інженерні зміни рельєфу, ерозія, цивільне, промислове, дорожнє будівництво, промислове забруднення. Екологічне дослідження агробіогеоценозів мають здійснюватися багатопланово щодо доїхнього складу, будови, взаємодій, розмірів, просторової конфігурації та орієнтації, динаміки, регулювання середовища, накопичення та самовідновлення біомаси, мікроеволюційних явищ. До принципів вивчення агробіогеоценозів слід віднести системність, дискретність, динамізм, стохастичність.

Провідними ідеями екологічного аналізу агробіогеоценозу можна назвати: а) агроекологічне регулювання та управління ресурсами; б) просторову організованість; в) функціональну диференціацію простору. Інформаційна ємність агробіогеоценозів багатобічно окреслюється: 1) біологічною, генетичною інформацією складаючи їх організмів, обміном цією інформацією в процесах розмноження організмів та реалізації міжбіогеоценотичних зв'язків;

2) екологічною інформацією, що визначається внутрішньо- та міжбіогеоценотичними абіотичними та біотичними взаємодіями, активністю, реакціями організмів, антропономним контролем, регулюванням, саморегулюванням. Мозаїчність агробіогеоценозів може характеризуватися локусами з різними: 1) запасами органічної речовини; 2) станами динаміки хімічних елементів; 3) видовою та екоморфічною різноманітністю; 4) флюктуаціями. Як парцели агробіогеоценозів, насамперед, можна виділяти куртини багаторічних бур'янів, інколи осередки чагарників, кургани, тощо. Визначальною силою агробіогеоценозу є інтеграція екотопічних умов, внутрішньо- та міжбіогеоценотичних зв'язків і агрокомплексу вирощування культурних рослин.

Закономірним для агробіогеоценозів (АБГЦ) є те, що: 1) формування АБГЦ визначається агроекологічними ресурсами зони, антропономним плануванням і регулюванням, 2) послаблення, повна чи певна відсутність антропоного контролю підсилює натиск бур'янової, диких флори, фауни, міко- та мікробіот; 3) АБГЦ характеризуються різними таксономічними та екоморфічними спектрами; 4) екоморфам АБГЦ властиві різні таксономічні фонди; 5) таксономічні та екологічні спектри можуть служити індикаторами стану агроекотопів у річній і багаторічній динаміці; 6) АБГЦ властиві гомеостатичні, мікроеволюційні явища та процеси, вияв резервів поліморфізму культурних, дикорослих форм і інших організмів; 7) у АБГЦ реалізується особлива форма природного добору в антропономно контрольованому середовищі; 8) антропономна та природна регуляція в АБГЦ інтегруються; 9) АБГЦ взаємодіють з іншими угрупованнями; 10) нерівномірність і різноякісність формування біомас культурних рослин, інших організмів, постійне чи періодичне відчуження частини фітомаси, різке вилучення більшої частини біомаси суттєво відзначають АБГЦ; 11) АБГЦ властиві спектри видів широкої антропопотолерантності; 12) АБГЦ розвиваються в напрямку реалізації максимально можливого видового розмаїття, зумовленого можливостями зони та агроекотопу; 13) потужність і ємність трофічних рівнів є функцією зональних кліматичних ресурсів агрокомплексів, які зберігаються при зміні угруповань; 14) функціонування АБГЦ зумовлює максимально можливу біомасу в кожний момент його існування, що значною мірою визначається технологічними процесами вирощування культурних рослин. Ці особливості АБГЦ можуть використовуватися як вихідні фрагменти при формуванні цілісних уявлень системного бачення в культур- та агробіогеоценології.

Екологічна сутність угруповань, які формуються в екотопах земель, які обробляє людина, має бути проаналізована з позицій теорії землеробства та рослинництва, подальшого поглиблення та розширення бачення еволюційних, інших загальних і окремих проблем, пов'язаних з діяльністю людини.

