

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

РОСЛИНИ ТА УРБАНІЗАЦІЯ

**Матеріали
восьмої Міжнародної
науково-практичної конференції
(м. Дніпро, 5 березня 2019 р.)**

**Дніпро
2019**

Рослини та урбанізація: Матеріали восьмої Міжнародної науково-практичної конференції „Рослини та урбанізація” (Дніпро, 5 березня 2019 р.). – Дніпро, 2019. – 153 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, Левон Ф. М., д.с.-г.н., професор, Кучерявий В. П., д.с.-г.н., професор, Сапаров А. С., генеральний директор Казахського науково-дослідного інституту ґрунтознавства і агрохімії ім. У. У. Успанова, Сергійчик С. О., д.б.н., професор, Білоруський державний економічний університет, Торчик В. І., д.б.н., Центральний ботанічний сад НАН Республіки Білорусь, Григорюк І. П., д.б.н., професор, Крамарьов С. М., д.с.-г.н., професор, Коршиков І. І., д.б.н., професор, директор Криворізького ботанічного саду НАН України, 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, Пономарьова О. А., к.б.н., Іванченко О. Є., к.б.н., доцент.

Авторські тексти не редагувались

ЗМІСТ

РОЗДІЛ 1 УРБОЛАНДШАФТИ ЯК СЕРЕДОВИЩЕ ІСНУВАННЯ
РОСЛИН

Аркушина Г. Ф. Раціональне використання в навчальному процесі обмежених можливостей озеленення території навчального закладу	8
Бессонова В. П., Прудніков Д. С. Аналіз життєвого стану деревних рослин придорожного насадження вул. Нігояна	10
Бондаренко О. Ю., Васильєва Т. В. Флора транспортних та пішохідних шляхів Приморського району м. Одеси	12
Вірченко В. М., Громакова А. Б. До бріофлори та ліхенофлори міста Берегове	14
Dzhygan O. P. Morfological and physiological characteristics of <i>Rhus typhina</i> on urban territories	16
Дмитрієва О. О., Друльова І. В., Колдоба І. В. Аналіз стану рослинності в районі розташування Полтавського гірничо-збагачувального комбінату (ПГЗК) та міста Горішні Плавні	19
Зверковський В. М., Шамрай М. В. Еколого-біологічні особливості зеленого будівництва у промислових зонах міст	22
Матковська С. І., Шимко В. С. Екологічна роль зелених насаджень на території військового санаторію у місті Ворзель	24
Мельничук Н. Я. Особливості структурних змін природної спадщини міста Львова	26
Мильнікова О. О., Павлюк В. Г. Життєвий стан деревних насаджень на території дошкільних навчальних закладів індустріального району м. Дніпро	29
Олешко О. Г., Масальський В. П., Левандовська С. М. Види і культивари роду <i>Picea</i> A.Dietr. у зелених насадженнях міста Біла Церква	30
Прядко О. І., Арап Р. Я., Дацюк В. В. Адвентивні види рослин у природних екосистемах Святошинсько-Біличанського відділення НПП «Голосіївський» (м. Київ)	33
Рабик І. В., Щербаченко О. І. Статева структура домінантних видів мохів на відвалі фосфогіпсу та звалищ гудронів Роздільського ДГХП «Сірка»	35
Матковська С. І., Сокурєнко Ю. О. Особливості догляду за	

кам'янистими гірками в урбокомплексах	38
Тарнопільський П. Б. Використання рослин-меліорантів з метою підвищення ефективності лісової рекультивації відвалів розкривних порід	39
Шумик М. І. Екологічне зонування території міста Києва для оптимізації урболандшафтів	42

РОЗДІЛ 2 СТІЙКІСТЬ ТА АДАПТАЦІЙНІ РЕАКЦІЇ РОСЛИН НА УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЯХ

Баїк О. Л. Аналіз показників оксидного стресу у <i>Bryum caespiticiu</i> Hedw. за дії абіотичних чинників на території Новояворівського ДГХП „Сірка”	46
Богословська М. С., Сماشнюк Л. В., Єлісавенко Ю. А. Життєвість деревних порід роду <i>Tilia</i> L. в умовах урбогенного середовища	48
Грицай З. В., Коломійченко Є. Р. Вміст аскорбінової кислоти й глутатіону в репродуктивних органах представників роду <i>Tilia</i> за дії викидів ДТЕК Придніпровська ТЕС	51
Євтушенко Е. О., Поздній Є. В., Комарова І. О. Морфометричні показники <i>Robinia pseudoacacia</i> L. території промислового майданчика Глеєватського кар'єру ПАТ «ЦГЗК»	53
Сльпітіфоров Є. М. Анатомо-морфологічні реакції хвої <i>Pinus sylvestris</i> L. за ураження її <i>Viscum album</i> L. subsp. <i>austriacum</i> (Wiesb.) Volmann.	56
Звягінцева К. О. Антропотолерантність видів урбанofлори Харкова	57
Кіт Н. А. Порівняльне дослідження регенераційної здатності фертильних рослин мохів з території відвалу Новояворівського ДГХП „Сірка”	59
Кияк Н. Я. Механізми стабілізації цитоплазматичного осмотичного гомеостазу у клітинах бріофітів в умовах засолення на території хвостосховища Стебницького ГХП “Полімінерал”	61
Коломієць Ю. В., Григорюк І. П., Буценко Л. М., Ліханов А. Ф. Рістстимулювальні бактерії як ефективні засоби підвищення стійкості рослин томата проти бактеріального раку	63
Кондратюк-Стоян В. Г. Рододендрон сіхотинський (<i>Rhododendron sichotense</i> Pojark.) в умовах культури	66
Кратюк О. Л. Діелектричні показники сосни звичайної на території вольєра ДП «Баранівське ЛМГ»	68
Лихолат Ю. В., Хромих Н. О., Алексєєва А. А., Колінько О. М. Оцінка	

метаболічної активності у листках <i>Tilia platyphyllos</i> Scop. в умовах інтенсивної урбанізації Степового Придніпров'я	70
Лобачевська О. В., Смерек І. В. Репродуктивна здатність та стійкість фертильних рослин мохів на девастрованих територіях Львівщини	72
Матковська С. І., Богданець М. М. Вивчення стану приміських лісів міста Рівне	74
Серга О. І., Бабицкий А. І., Якубенко Б. Є., Григорюк І. П. Визначення потенційної зимостійкості однорічних пагонів рослин магонії падуболистої (<i>Mahonia aquifolium</i> Nutt.) у Лісостепу України методом прямого проморожування	76
Соханьчак Р. Р., Бешлей С. В. Особливості водного обміну адвентивного моху <i>Campylopus introflexus</i> (Hedw.) Brid. на територіях гірничодобувних підприємств Львівської області	79
Футорна О. А., Светлова Н. Б., Стороженко В. О., Баданіна В. А., Тищенко О. В., Ольшанський І. Г., Бойченко С. Г., Таран О. А. Ефективність кліматоформуючої здатності деревних рослин на урбанізованих територіях	81
Чорнобров О. Ю., Сотник Л. П., Прядко О. І. Омела австрійська (<i>Viscum austriacum</i> Wiesb) в соснових лісах Національного природного парку «Голосіївський»	84
Шупранова Л. В. Особливості вмісту і складу білкового комплексу насіння представників роду <i>Amelanchier</i> L. в умовах Степової зони України	86
Щербаченко О. І., Рабик І. В. Оцінка адаптивних змін інтенсивності пероксидного окиснення ліпідів та активності ліпоксигенази мохів на території відвалу фосфогіпсу та звалища гудронів Роздільського ДГХП “Сірка”	88
Яковлєва-Носарь С. О. Характеристика байрачно-лісової ценопопуляції <i>Ulmus pinnato-ramosa</i> Dieck. ex Koehne в умовах рекреаційного навантаження	91

РОЗДІЛ 3 ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ІНТРОДУКЦІЇ РОСЛИН

Денисова С. Г., Реут А. А. Интродукция некоторых представителей рода <i>Potentilla</i> L. на Южном Урале	94
Єрьоміна Т. І., Кокітко В. І., Корнієвський Ю. І. Інтродукція валеріани лікарської	96
Матковська С. І., Сладковська О. І. Біоекологічні особливості видів та культиварів роду Вейгела	99
Приступа І. В. Вегетативне розмноження сортового гібіску китайського	100
Слюсар С. І. Методичні аспекти та досвід наукової інвентаризації голонасінних у ботанічному саду НУБіП України	102
Фукаляк А. Ю., Ткачук О. О. Біоекологічні особливості шипшин секції <i>Rugosae</i> Chrshan. в умовах ботанічного саду ім. акад. О. В. Фоміна	105
Шуплат Т. І. Оцінка успішності інтродукції видів і культиварів кущових ялівців в озелененні КЗЗМ Львова	107
Юсипіва Т. І., Слободянюк О. О. Бактерицидна активність хвойних інтродуцентів в умовах м. Дніпро	110

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

Зібцева О. В. Імплементация экосистемных услуг в экобалансированный розвиток урболандшафтів	112
Іванова І. Ю., Ступницька І. А. Високорослі дерева в парках Києва	114
Іванченко О. Є., Майбога І. Є. Аналіз відповідності дендрофлори Лівобережного парку м. Кам'янське Дніпропетровської області екологічним чинникам	116
Пономарьова О. А., Прокопенко Н. А. Технологія вирощування деяких сортів петунії гібридної за умов дії стимуляторів росту фумар та циркон	119
Роговський С. В., Струтинська Ю. В. Методологічні підходи до реконструкції сільського парку на прикладі парку в с. Крюківщина Києво-Святошинського району Київської області	122
Суслова О. П. Паркові насадження м. Покровськ: видове різноманіття та репрезентативність видів	125
Федько Р. М. Елементи моніторингу стану дендрофлори, як засіб	

попередження негативних проявів змін клімату	128
Чонгова А. С. Фітоценотична характеристика парків-пам'яток садово-паркового мистецтва м. Запоріжжя	129

РОЗДІЛ 5 ФІТОСАНІТАРНИЙ КОНТРОЛЬ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ МІСТ

Бессонова В. П., Олійник С. А. Життєвий стан дендрофлори насаджень Агрегатного заводу (м. Дніпро)	132
Holoborodko K. K., Rusinov V. S., Seliutina O. V., Aliev T. M. Complex of invasive leafminer moths (Gracillariidae Stainton, 1854) in fauna of the botanical garden of Oles Honchar Dnipro National University	134
Зайцева І. А. Оцінка шкодочинності і визначення видового складу комах – капрофагів кленів у насадженнях м. Дніпро	135
Немерцалов В. В. Оцінка фітосанітарного стану зеленої зони міста Одеси	138
Скляренко А. В. Деревні рослини в санітарно-захисних зонах підприємств м. Запоріжжя	140

РОЗДІЛ 6 АГРОФІТОЦЕНОЗИ ПРИМІСЬКОЇ ЗОНИ

Бельська О. В., Ковальчук О. О. Ландшафтний та фітосанітарний аналіз екологічної стежки Поліського природного заповідника	142
Рошка О. В. Особливості екологічного стану річки Дніпро в межах міста Кам'янське	144
Сидоренко С. В. Агрофітоценози полезахисних лісових смуг Лівобережного Лісостепу	147
Тертишний А. П. Створення стійких та продуктивних агрофітоценозів для умов північної частини Лівобережного Лісостепу України	149
Чорна В. І., Ворошилова Н. В., Рак А. Ю., Третьякова Я. Ю. Спорідненість видового складу агрофітоценозів і ділянок спонтанних заростей техногенно-порушених земель	151

УДК 581

**РАЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ В НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ
ОБМЕЖЕНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ ОЗЕЛЕНЕННЯ ТЕРИТОРІЇ
НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ****Аркушина Г. Ф., к.б.н., доцент****Центральноукраїнський державний педагогічний університет
імені Володимира Винниченка**

В озелененні міста велике значення мають території навчальних закладів. Звісно, вони можуть значно відрізнятися за площею, ступенем озеленення і його видовим складом – від величезних сформованих парків до декількох клумб або газонів – та в будь-якому випадку відіграють важливу роль у створенні сприятливого середовища.

У сучасних умовах м. Кропивницького, основна забудова якого проводилася в XIX–XX столітті, території навчальних закладів найчастіше невеликі за розмірами. Проте навіть незначні площі можна ефективно використати не тільки як острівці озеленення, але й як додаткові засоби для організації освітнього простору.

Кафедра біології та методики її викладання Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка займає окреме двоповерхове приміщення з невеликим закритим подвір'ям. Саме цю обмежену територію нам вдалося досить ефективно облаштувати для здійснення освітнього процесу.

Закритий внутрішній простір між двома двоповерховими корпусами природничо-географічного факультету був спланований наступний чином. Облаштовано дві однакові ділянки відкритого ґрунту площею близько 12 м², на одній з яких створено колекцію рідкісних рослин області, на другій – колекцію лікарських і декоративних рослин. Обидві колекції започатковані близько десяти років тому, і на даний момент мають досить значний видовий склад. Зокрема представлені 17 видів рідкісних рослин, серед яких *Adonis vernalis* L., *Crocus reticulatus* Stevenex Adams, *Galanthus nivalis* L., *Iris pumila* L., *I. pontica* Zapal., *Leucojum vernum* L., *Paeonia tenuifolia* L., *Tulipa quercetorum* Klokov&Zoz

та ін. Більшість видів свого часу була «врятована» від загрози знищення з території діючого гранітного кар'єру та інших антропогенних територій, а також одержана шляхом обміну з іншими установами.

Колекція лікарських рослин нараховує понад 20 видів, серед яких *Calendula officinalis* L., *Echinacea purpurea* (L.) Moench, *Levisticum officinale* W.D.J. Koch, *Melissa officinalis* L., *Mentha piperita* L., та ін., декоративних – понад 50, в тому числі і екзотичні, наприклад, *Yucca filamentosa* L.

Окрему ділянку площею близько 18 м² виділено для вирощування кормових рослин для утримання тварин живого куточку кафедри. Ця ділянка зазвичай містить 3–4 види злакових та 2–3 бобових культур (*Avena sativa* L., *Hordeum vulgare* L., *Triticum durum* Dess., *Zea mays* L., *Medicago sativa* L., *Trifolium sativum* (Schreb.) Crome та ін.).

Окреме місце займає найбільша ділянка, площею близько 30 м², на якій представлені декілька видів дерев та кущів, зокрема *Gymnocladus dioica* (L.) K.Koch, *Hibiscus syriacus* L., *Juglans regia* L., *Rhus typhina* L., *Viburnum opulus* L., різні види і сорти роду *Rosa*. Цегляні стіни і паркани, які обмежують частину подвір'я, декоровані *Clematis jackmannii* Moore, *Hedera helix* L., *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch. Обладнане невелике зручне місце для сезонного вирощування вищих водних рослин.

Ділянки доглядаються і підтримуються силами викладачів та студентів. Вони є базою для занять з ботаніки та фітоценології, вивчення спецкурсу «Природа рідного краю», виконання курсових і дипломних робіт. Студенти мають змогу засвоїти елементарні навички створення та догляду колекцій, визначення та інвентаризації рослин.

Крім цього, на території подвір'я зростає чотири сорти *Vitis vinifera* L., які добре визрівають і плодоносять, а також створюють затишне затінення для відпочинку.

Також перед центральним входом у приміщення розташована вузька алея, де зростають різні сорти хризантем, троянд та інші декоративні види рослин.

Навіть така невелика площа ділянок дає змогу значно оптимізувати та унаочнити освітній процес для студентів, запрошувати на екскурсії школярів, а також створити острівця тіні і прохолоди в умовах центру міста. Навіть на такій невеликій площі насадження створюють певний мікроклімат, покращують

санітарний стан навчального закладу та створюють позитивне естетичне враження.

Видовий склад рослин постійно доповнюється і поновлюється. Для ознайомлення з розташуванням і видовим різноманіттям ділянок виготовлено і розміщено на кафедрі кольоровий стенд.

УДК 625.77:630*181

АНАЛІЗ ЖИТТЄВОГО СТАНУ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН ПРИДОРОЖНЬОГО НАСАДЖЕННЯ ВУЛ. НІГОЯНА

Бессонова В. П., д.б.н., професор, **Прудніков Д. С.**, студент магістратури
Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Сучасне місто являє собою антропогенну систему, яка в процесі еволюційного розвитку піддається просторово-тимчасовим змінам, в результаті погіршуються фізичні, санітарно-гігієнічні та естетичні показники, що характеризують якість урбанізованого середовища. Озеленення виконує важливу роль, покращує якість його територій, нейтралізує значну частину впливу негативних факторів.

Придорожні насадження, особливо у промислових районах міста, зазнають впливу не тільки промислових та автомобільних викидів, але й підвищених температур від нагрітого асфальту, вібраційно-акустичні навантаження від пересування автотранспорту тощо. Тому важливою задачею є здійснення моніторингу зелених насаджень вулиць такого індустріального міста як Дніпро, для чого необхідно проводити оцінку їх життєвого стану.

Мета даного дослідження – проаналізувати життєвий стан деревних рослин придорожнього насадження вулиці, що розташована в промисловому районі міста.

Дослідження проводили на проспекті Нігояна, який простягається 3 км зі сходу на захід. Поблизу проспекту майже вздовж всієї його протяжності знаходяться такі заводи: електротехнічного обладнання, металургійний, ливарно-механічний, трубний та Дніпротяжмаш. Їх викиди забруднюють атмосферу сірчанам ангідридом, сірководнем, сірковуглецем, оксидами азоту, сполуками фтору, аерозолями важких і кольорових металів тощо. Інтенсивність

руху автомобільного транспорту по цій вулиці в середньому становить 48 000 автомобілів за добу.

Розподіл деревних рослин за категоріями життєвого стану здійснювали за шкалою Х.Г. Якубова (2005), яка являє дещо змінену шкалу В.А. Алексєєва (1989). Індекс стану деревостану розраховували за В.А. Алексєєвим (1989).

Оцінка життєвого стану листяних деревних рослин придорожного насадження показала, що до категорії 0 відноситься всього 0,84 % дерев. Це одне дерево робінії звичайної і шість дерев айланта найвищого.

Найбільша кількість деревних порід відноситься до другої категорії 78,98 % від їх загальної чисельності. У цій групі переважають клен гостролистий (84,39 % від кількості його екземплярів у насадженні), клен ясенелистий (97,73 %), в'яз низький та шорсткий (81,91 %). Третя категорія життєвого стану визначена у 5,09 %; четверта – у 0,38 % дерев. Виявлено сухостій минулих років, це рослини клена гостролистого, гіркокаштана звичайного, тополі пірамідальної – всього 1,33 %.

У вуличному насадженні зростає 32 екземпляри ялини колючої: 5 екземплярів відноситься до I категорії життєвості, 18 – до II, 7 – до III. Серед пошкоджень найчастіше зустрічається всихання гілок, при цьому найбільша частка уражень цього типу виявлена в дерев клена гостролистого. Так, із середнім відсотком ушкодження близько 12 % визначено 333 екземпляри дерев цього виду (41,31 % від загальної їх кількості у насадженні). Майже всі рослини клена ясенелистого мають такий же тип пошкодження. Виявлені також відшарування та тріщини кори, гали (в'яз, клен ясенелистий), викривлення стовбурів (береза повисла, клен ясенелистий), суховерхість (тополя пірамідальна). З кінця червня з'являються масові ушкодження листків (крайовий некроз, плямистість, точковий некроз), а також хлороз, особливо у таких порід як клен гостролистий, липа серцелиста та широколиста, горіх грецький, береза повисла, катальпа бігніонієвидна, бузок звичайний. Спостерігається всихання кінчиків голок у ялини колючої, хлороз.

Індекс життєвого стану насадження становить 58,24, що розцінюється як ослаблений. Цифри, що характеризують дану градацію, варіюють від 79 до 50, тобто отримані нами показник наближається до найнижчого його значення.

ФЛОРА ТРАНСПОРТНИХ ТА ПІШОХІДНИХ ШЛЯХІВ ПРИМОРСЬКОГО РАЙОНУ м. ОДЕСИ

Бондаренко О. Ю., к.б.н., доцент, Васильєва Т. В., к.б.н., доцент

Одеський національний університет імені І.І. Мечникова

У ХХІ сторіччі процес деградації природних ландшафтів під впливом антропогенних факторів сягнув глобальних масштабів. У техногенному середовищі помітну роль відіграють синантропні рослини. Тут вони виконують піонерну, оптимізаційну, фітомеліоративну, естетичну, діагностико-індикаційну тощо ролі (Глухов та ін., 2008). Рослинний покрив різного типу поселень та їх окремих ландшафтів відрізняються їх площею та характером антропогенного впливу (Мосякін, 1993; Немерцалов, 2003; Шеремета, 2009).

Антропогенний вплив на навколишнє середовище часто носить негативний характер, адже призводить до змін, що порушує постійні еволюційно сформовані взаємозв'язки між живими організмами або ж створює непридатні для них умови існування [Орлова, Чернієвська, 2010].

Основні шляхи антропогенного впливу на флористичне різноманіття – це або повне знищення рослинного покриву, або його зміни (створення культурфітоценозів, синантропізація тощо). Цим питанням нині приділяється велика увага вітчизняних та зарубіжних вчених-ботаніків (Протопопова, 1991; Миркин и др., 2001; Протопопова та ін., 2002; Шеремета, 2009; Бессонова, Пономарьова, 2010; Деревянская, 2010).

Приморський район міста Одеси – значний за площею (24,2 км²), тут проживає до 25 тис. людей, представлена житлова забудова з багатоповерховою структурою. Крім того, для цього району характерні зелені паркові зони з пляжами, об'єкти портово-промислового комплексу.

Територія, яку ми досліджували – трансформована і залишків ділянок із природною флорою тут не спостерігалось. Аналізували флору ділянок дорожньо-транспортних магістралей та пішохідних доріг Приморського району м. Одеса. Всього виявлено 92 види судинних рослин, які відносяться до 81 роду 30 родин. Провідними родинами є: *Asteraceae*, *Brassiacae*, *Poaceae*, *Lamiaceae*, *Caryophyllaceae*, *Chenopodiaceae*, *Fabaceae*, *Ranunculaceae*. Провідними є 10 родів: *Artemisia*, *Acer*, *Amaranthus*, *Hordeum*, *Lactuca*, *Lamium*, *Lepidium*, *Plantago*, *Sisymbrium*, *Taraxacum*, що охоплюють лише 21 вид. Зазвичай для

природних флор характерна значна кількість багатовидових родів (Протопопова, 1991).

Аналіз екобіоморф показав, що за гігроморфою ксерофітами є 28 видів (30,4 %), мезофітами – 64 (69,6 %). Види ксерофітної фракції зазвичай займають ділянки з незначним та нерегулярним водним режимом. Такими можуть бути щілини в асфальті та ділянки узбічч міських вулиць.

Серед мезофітів представлені ефемери – рослини, які вегетують та генерують за досить короткий проміжок часу. Крім того серед них багато рослин з потужною, добре розвиненою кореневою системою. Серед рослин ксерофітної фракції можна назвати: *Ceratocephala testiculata* (Crantz) Besser (реп'яшок яйцевидний), *Centaurea diffusa* Lam. (волошка розлога), серед мезофітів: *Galinsoga parviflora* Cav. (галінсога дрібноцвіта), *Parietaria officinalis* L. (настінниця лікарська) та ін.

Переважає більшість знайдених видів відноситься до геліофітної фракції флори – 96,7 %. Серед них: *Acer platanoides* L. (клен гостролистий), *Amaranthus albus* L. (щириця біла), *A. retroflexus* L. (щ. загнута) та ін.

Аналіз життєвих форм показав, що значна частка досліджених рослин є трав'янистими. Серед них переважають малорічники, однорічних терофітів – 53,3 %. Це: *Lepidium ruderae* L. (хрінниця смердюча), *Sisymbrium loeselii* L. (сухоребрик Льозеліїв), *S. orientale* L. (сухоребрик східний), *Thlaspi perfoliatum* L. (талабан пронизанолистий). На другому місці знаходиться група багаторічних трав – гемікриптофітів – 32,6 %. На досліджених ділянках вони знаходилися переважно у поганому стані – поламані, скошені, затоптані. Деревно-кущові форми представлені лише деревами, які, однак, частіше перебували на стадії сіянців. Проте декілька рослин айланту найвищого досягали значної висоти та плодоносили.

Проаналізовано засоби поширення насіння та плодів. За кількістю видів переважають анемохори – 47,8 %, ще 35,9 % є зоохорами. Екзогенно, чи ендогенно тварини поширюють насіння таких рослин на інші ділянки.

За результатами дослідження, більша частина видів (91,3 %) є синантропними. Серед них види апофітної фракції складають 33,7 %.

Більшість синантропних видів є адвентивними: з давньосередземноморсько-азійського ареалу серед них – 13 видів, азійського походження – 12 видів, по 9 видів мають європейське та американське походження.

Таким чином, досліджена флора транспортних шляхів Приморського району м. Одеси є вкрай трансформованою. Її склад бідний на відміну від регіональної степової флори, серед життєвих форм домінують малорічники, різноманітність способів розповсюдження плодів та насіння, а також екобіоморфологічна структура відбивають особливості кліматичних умов. Види, які входять до її складу, у більшості є адвентивними. Всі вони здатні існувати за жорстких умов міського середовища.

УДК 582.32 (234.421.1)

ДО БРІОФЛОРИ ТА ЛІХЕНОФЛОРИ МІСТА БЕРЕГОВЕ

Вірченко В. М., к.б.н., с.н.с.

Інститут ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України

Громакова А. Б., к.б.н., доцент

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Берегове – районний центр у Закарпатській області. Місто розташоване в межах Закарпатської низовини, у долині річки Тиси. Його площа 19 кв. км, де проживає близько 24 тис. населення. Середньорічна температура повітря складає +9,8°C, а середньорічна кількість опадів – 666 мм. Тут розвинена харчова (зокрема, виноробство), деревообробна, легка промисловість. В околицях міста розвідані термальні й мінеральні води. За геоботанічним районуванням природна рослинність території належить до Закарпатського притисянського округу з рівнинними дубовими і дубово-грабовими лісами і різнотравно-злаковими луками. Природний рослинний покрив значною мірою змінений господарською діяльністю. Площа зелених насаджень цього міста становить 340 га (Бойко, 2008).

У вересні 2016 року розпочате вивчення різноманіття лишайників м. Берегове. Було встановлено 32 види, при чому більшість з них зареєстрована на стовбурах дерев. Серед них представники родів *Hypogymnia*, *Parmelia*, *Flavoparmelia*, *Physcia*, *Phaeophyscia*, *Lepraria*, *Evernia* та інших родів. На кам'янистих субстратах були відмічені *Calogaya decipiens*, *Candellariella aurella*, *Protoparmeliopsis muralis*, *Myriolecis dispersa*, *Verrucaria nigrescens* (Gromakova, 2018).

Восени 2018 року продовжено дослідження ліхенофлори та розпочате вивчення різноманіття мохоподібних Берегового та їх еколого-ценотичних

особливостей. В різних стаціях міста А. Б. Громаковою було зібрано близько 50 пакетів лишайників, з яких понад 30 пакетів – з мохами. Бріологічні матеріали визначені В. М. Вірченком у відділі фікології, ліхенології та бріології Інституту ботаніки НАНУ з використанням вітчизняних визначників та «Флор». Латинські видові назви мохів подані за «Чеклістом мохоподібних України» (Бойко, 2008), лишайників – за *Index Fungorum*.

Насамперед встановлено видовий склад мохів та лишайників дерев (тополь, кленів, лип, ясенів та ін.), які використовуються в озелененні вулиць та дворів м. Берегове. Незалежно від породи форофіта, на них часто селяться такі види мохів, як *Syntrichia virescens*, *S. papillosa*, *Orthotrichum diaphanum*, *O. obtusifolium*, *O. pumilum*, *Leskea polycarpa*, *Pylaisia polyantha*. В ствольній частині дерев трапляються досить поширені епіфітні лишайники *Physcia adscendens*, *Phaeophyscia orbicularis*, *Ph. nigricans*, *Xanthoria parietina*, *Candelariella efflorescens* тощо. На кінському каштані разом з лишайниками *Hypogymnia physodes* та *Parmelia sulcata* виявлений рідкісний верхоплідний мох *Syntrichia latifolia*, що до цього був відомий в Україні тільки з двох локалітетів у Закарпатській (Бачурина, Мельничук, 1988) та Харківській областях (KW-B). В затінених умовах парків на деревах з'являються інші види епіфітів – *Hypnum cupressiforme*, *Bryum moravicum*, *Pterigynandrum filiforme* та ін.

У цьому ж місті досліджено мохи та лишайники, які ростуть на ґрунті та штучних кам'янистих субстратах. Зокрема, на ґрунті біля річки знайдено гігрофільний мох *Leptodictyum riparium*, а на старому спортивному майданчику – космополітні *Bryum argenteum*, *Ceratodon purpureus*. Підмурки будинків по вул. Шевченка заселяють такі види, як *Tortula muralis*, *Syntrichia virescens*, *Orthotrichum diaphanum*, *O. pumilum*, *Bryum argenteum*. На кам'яній кладці біля річки зростають *Grimmia pulvinata*, *Tortula muralis*, *Syntrichia papillosa* і *Bryum argenteum*. Найбільше різноманіття мохів зареєстровано на кам'яних мурах. Так, на мурах біля цвинтаря знайдені *Tortula muralis*, *Syntrichia ruralis*, *Bryum argenteum*, *Ceratodon purpureus*, *Hypnum cupressiforme*, *Amblystegium serpens*, *Hygroamblystegium varium*, а на горизонтальній поверхні кам'яного муру біля ратуші виявлені *Tortula muralis*, *Syntrichia latifolia*, *Grimmia pulvinata*, *Schistidium apocarpum*, *Ceratodon purpureus*, *Bryum argenteum*, *Hypnum cupressiforme*, *Amblystegium serpens*. На ці мохи досить часто заходять слані епілітного лишайника *Protoparmeliopsis muralis* та трапляються деякі евритопні види *Phaeophyscia orbicularis*, *Xanthoria parietina*.

Таким чином, за попередніми даними в місті Берегове встановлено 20 видів мохів. Більшість з них колонізує стовбури дерев та кам'янисті субстрати. Тільки на деревах виявлено *Orthotrichum obtusifolium*, *Bryum moravicum*, *Leskea polycarpa*, *Pylaisia polyantha*, *Pterigynandrum filiforme*. Лише на штучних твердих субстратах ростуть *Tortula muralis*, *Grimmia pulvinata*, *Schistidium apocarpum s.l.*, *Syntrichia ruralis*, *Hygroamblystegium varium*, *Amblystegium serpens*. Багатьом наведеним вище епіфітним і епілітним мохам властива фото- і ксерофільність та ефективне розмноження виводковими тільцями чи спорами. Ліхенолора міста доповнена новими знахідками видів *Candellariella vitellina*, *C. efflorescens*, *Catillaria nigroclavata*, *Hypotrachyna laevigata*, *Melanelixia subaurifera*, *Sarcogyne regularis*.

1. Бачурина Г. Ф., Мельничук В. М. Флора мохів Української РСР. Вип. 2. Київ : Наук. думка, 1988. 180 с.
2. Бойко М. Ф. Чекліст мохоподібних України. Херсон : Айлант, 2008. 232 с.
3. Географічна енциклопедія України. Т. 1 / О. М. Маринич (відп. ред.) та ін. Київ : Укр. енциклопедія ім. М. П. Бажана, 1989. 416 с.
4. Gromakova A. B. First records of lichens for the Berehove (Transcarpathia, Ukraine). *Synanthropization of flora and vegetation* : XII International conference. Book of abstracts. Uzhgorod, 2018. P. 28.

UDC 633.854.53:635.92

MORFOLOGICAL AND PHYSIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF *RHUS TYPHINA* ON URBAN TERRITORIES

Dzhygan O. P., PhD, professor assistant
Dnipro State Agrarian and Economic University,

The problem of high anthropogenic load in cities, ecological problems have become especially sharp, particularly through the spread of chemical substances unfavourable for the environment and accumulation of excessive amounts of polluting compounds in the soil, water and living organisms which takes place in modern towns. The contribution made by motor-transport to total pollution in urbanized territories increases every year. Some of the most dangerous substances which caused geochemical anomalies around roads and industrial centers are

considered to be heavy metals such as lead and cadmium. The abovementioned pollutants are contained in vehicle emissions and negatively affect the plants and animals in green planted areas. Lead and cadmium belong to the category non-essential highly toxic elements, the useful role of which in biological processes of living organisms is currently undetermined. These metals are toxic even in small concentrations. Cadmium and lead negatively affect the growth of tree species in the conditions of growth in a technogenic environment, causing changes in the morphological and anatomic structure of the assimilating organs and disorders in their functioning. The most progressive way of eliminating environment contamination on phytocenoses is using tree species resistant to pollution. The range of such artificial groups consists of highly decorative, fast-growing, resistant introduced and native species. One of such species planted over the last decades is staghorn sumac (*Rhus typhina*). Vehicle emissions pollution of urban territories has a negative effect on its growth and development in plantations in technogenically transformed territories. However, the question of the use of this species for creating plantations in the territories around roads in cities of South-East Ukraine is practically unstudied. The aim of the present paper is to analyse the impact of vehicle emissions on the morphometric and physiological characteristics of one year shoots of *Rhus typhina* L. plants.

The object of the study was 18-year old *Rhus typhina* plants which grew on three study plots located at different distances from the road in the town of Pavlohrad. Plot 1 was located at the distance of twenty-five meters from the road surface, plot 2 – forty meters, plot 3 – one hundred and thirty meters. Control plants grew on plots located at the distance of 1,500 meters from the road, other sources of pollution were at the distance of over 10 km. The increment of shoots and the area of the leaflets were determined using Molchanov's method. The samples of leaves of average formation on one year shoot were selected from the south-east part of the crown at the height of 1.6–1.8 m from the soil surface in dry bright weather by 15 samples from ten trees from every plot at the same time. The chlorophyll content was determined after its extraction with 96% ethanol using SP-2000 spectrophotometer. The calculations were made using formulae of Wintermans and Mons. The content of heavy metals in the leaves was determined using atomic absorption spectroscopy on an S-115 atomic absorption spectrometer.

Growth processes in green plantations located in the zone twenty-five meters from the road were reliably inhibited by the vehicle emissions. At plot 1, the value of

the annual increment was 42.1% lower compared to the conditions of relatively clean zone. At the distance of forty meters from the source of pollution (plot 2), this parameter was 20.5 % lower than the control. The values of the length of annual increment in plants at plot 3 were at the level of the control. Thickness of one-year old shoots in the studied plants did not differ from the control parameters in all study plots.

The area of non-paripinnate leaves of staghorn sumac was determined by the number and area of leaves on the rachis. In the conditions of exposure to vehicle emissions, an insignificant decrease of the area of the leaf occurred. At plot 1, leaves on the rachis of the studied plants had a smaller area compared to the control. The area of the leaf at a distance of twenty-five meters from the road was reliably smaller by 18.2% compared to the control. At plots 2 and 3, the value of the parameter did not reliably differ from that in the relatively clean zone. In the conditions of exposure to exhaust gases, the area of assimilating surface did not significantly decrease. The value of this parameter among plants which grew at the distance of twenty-five (plot 1) and forty meters (plot 2) decreased by 28.6 and 17.4 % compared to the control. On plot 3, the difference between the values of this parameter in relation to relatively clean zone was not reliable. Therefore, environmental pollution of the environment with vehicle emissions caused inhibition of growth of one-year old shoots and their structural elements in the zone forty meters from the road. One of the most important characteristics of activity and development of photosynthesis apparatus in the unfavourable conditions of urbanized territories is the content of plastid pigments. The impact of vehicle emissions on the content of chlorophyll *a* in the leaves of staghorn sumac caused a reliable decrease in concentration of the latter on the study plots. The content of chlorophyll *a* on plot 1 decreased compared to the control by 22.1 %. At plots 2 and 3, the value of the parameter did not reliably differ from that in the relatively clean zone. In plants exposed to vehicle emissions, the amount of chlorophyll *b* increased. It should be mentioned that its concentration was reliably higher than the control on the all studied plots. The difference compared to the parameters in the relatively clean zone was observed on plots 1 and 2 at the level – by 101.2 and 51.4 %. On plot 3, the increase equaled 16.2 %. Analysis of the content of the total of chlorophyll *a* + *b* revealed the difference between the values of this parameter in relation to relatively clean zone was not reliable. Change in the ratio of *a/b* chlorophyll in plants exposed to the ingredients of vehicle emissions reliably increased in the leaves of plants on all plots. In the leaves of *Rhus typhina*, such

heavy metals as Cd and Pb, which are contained in vehicle emissions, accumulate. The value of this parameter increased in plants of all plots.

Vehicle emissions inhibited growth processes of 18-year old plants of *Rhus typhina* in the zone forty meters away from the road, which decreases their decorative value. At the distance of over forty meters away from the road, changes in the concentration of chlorophyll and heavy metals occur without growth inhibition of shoots and decrease in the parameters of assimilating surface. Therefore, 18 years-old plants of *Rhus typhina* can be recommended for creating artificial phytocenoses at over forty meters distance from a road.

УДК: 581.5

**АНАЛІЗ СТАНУ РОСЛИННОСТІ В РАЙОНІ РОЗТАШУВАННЯ
ПОЛТАВСЬКОГО ГІРНИЧО-ЗБАГАЧУВАЛЬНОГО
КОМБІНАТУ(ПГЗК) ТА МІСТА ГОРІШНІ ПЛАВНІ**

Дмитрієва О. О., Друльова І. В., Колдоба І. В.

Український науково-дослідний інститут екологічних проблем

У рамках щорічних моніторингових обстежень раніш обраних ділянок рослинного покриву в різних екотопах околиць міста Горішні Плавні та техногенних територій ПГЗК з метою виявлення його впливу на довкілля та біорізноманіття були проведені в вегетаційний період 2018 року ряд геоботанічних описів за загально прийнятою методикою.

Обстежена місцевість представляє собою типовий урбанізований ландшафт з техногенно трансформованими ділянками, шосейними дорогами та залізницею, урбанізованими територіями та землями сільськогосподарського використання. З огляду на значний та давній антропогенний тиск природний рослинний покрив досліджуваного району досить деградований, сформований вторинними екосистемами та представлений трансформованою урбанofлорою (Друльова та ін., 2012, 2014, 2018).

Перша ділянка розташована на заплавній терасі р. Псел на відстані не менш ніж 5 км від ПГЗК і може служити фоновою. Це типовий земноводний азональний тип місцевості з численними старицями, заплавними луками і низовими болотами. Місцями заплава піддалася антропогенної деформації: створені дамби, лісопосадки і ґрунтові дороги. В цілому ландшафт зберігається,

так як ця частина заплави є заказником місцевого значення за назвою «Озеро Плоске». Рослинність тут лучна, існує невелике засолення ґрунтів, як і по всій заплаві р. Псел. На це вказує зростання тут кермеку, полину морського та інших видів-індикаторів, галофітів. На злегка піднесених місцях розташований смугами заплавної ліс, у якому переважають біла тополя, вільха, види роду верба. Трав'яний покрив досить різноманітний у зв'язку з відмінністю у зволоженні ґрунтів. Проективне покриття травостою становить до 100 %, висота його в середньому – 50–70 см. Основою травостою середньо-вологих ділянок є злаки – костриця і тонконіг лучні, мітлиця тонка. Тонконіг вузьколистий, костриця валлійська, кунічник наземний зустрічаються на більш підвищених місцях заплави, на піскуватих ґрунтах. На жаль, обстежувані луки з кожним роком усе більше заростають агресивним стороннім чагарником північно-американського походження – аморфою із родини Бобові. Також на ділянці було відмічене кілька видів підроста деревних рослин аборигенної флори – груші звичайної, крушини ламкої, верби, що вказує на незначне господарське використання цього місця (раніш – сіножать, пасовище). В цілому, на майданчику під час обстеження нараховано біля 30 видів квіткових рослин. Серед них багато, крім лучних злаків, ще й видів родини бобових, що мають кормове значення, а також декілька цінних лікарських та декоративних рослин.

Слід відмітити тут і в поточному році наявність рідкісних і зникаючих видів Полтавщини – валеріани, аврану, китятки, василисника, значної популяції червонокнижного виду української флори – орхідеї зозулинця болотного та червонокнижної папороті – вужачки звичайної. Все це вказує на те, що вибрана в якості еталона ділянка має ще досить гарні екологічні умови, досить вилучена від впливу ПГЗК.

Друга ділянка розташована в самому центрі території ПГЗК на промайданчику між будовами дробильного та ливарно-механічного цехів. Вона засаджувалася протягом десятка попередніх років окремими екземплярами дерев і чагарників як аборигенної флори, так і декоративними інтродуцентами з різних регіонів Земної кулі, такими як акація, або робінія біла, тополя Болле, кінський каштан, сосна Банкса, ялина колюча. Ці посадки дуже прикрашають внутрішній двір промайданчика та захищають його від пилу та бруду. Всього деревинних рослин налічується біля 10 видів. Між ними на насипних ґрунтах протягом останніх років зложився трансформований трав'яний покрив з бур'янистих і степових видів. Травостій ділянки

розріджений, проективне покриття сягає 50 %, середня висота не перевищує 30 см. Із злаків відмічені такі види як типчак, пирій, грястиця збірна, однорічні костри, а з різнотрав'я – волошка розчепірена, подорожник ланцетний, нечуй вітер волосистий, кульбаба, деревій, злинка, стеноктіс та деякі інші сміттєві види, а також типові степовики – цмин пісковий, жабриця звивиста, лещиця волотиста. Було також знов відзначена наявність в незначній кількості адвентивного карантинного бур'яну – амброзії полинолистої, з яким треба негайно і постійно боротися.

Останні три моніторингові ділянки розташовані на різній відстані від промислових споруд, по околицях санітарно-захисної зони. Їх ґрунти також порушені, насипні, більш або менш засолені, а травостій – від розрідженого низькорослого до високого та густого, з 100 % проективним покриттям. В цілому слід визначити, що рослинність обстежених майданчиків склалася за десятки попередніх років, досить багата, видовий склад її відповідає типовому лучне-степовому угрупованню із значною домішкою сміттєвих та адвентивних компонентів.

Проведене в липні 2018 року геоботанічне обстеження рослинного покриву промайданчика ПГЗК виявило, що рослинність його досить різноманітна, складається з різних угруповань – степових, лучних, водно-болотних, з переважанням рудеральних елементів в кожному типі.

Флора обстеженої території ще досить багата, представлена деревними, чагарниковими та трав'янистими життєвими формами, а в систематичному плані складається з трьох відділів, 61 родини, 174 родів та 231 виду, з яких переважають, звичайно, квіткові дводольні рослини (майже 75 %). Однак, слід зазнати, що така флора вже є трансформованою і збагачення її йде за появу пришлих рудеральних елементів як аборигенної, так і іноземної флори, масово зростаючих на порушених ґрунтах. Таких видів зареєстровано майже 30 % із загального числа. Це дозволяє зробити висновок, що вплив ПГЗК на довкілля та біорізноманіття носить відносно незначний негативний характер.

ЕКОЛОГО-БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЗЕЛЕНОГО БУДІВНИЦТВА У ПРОМИСЛОВИХ ЗОНАХ МІСТ

Зверковський В. М., доктор біологічних наук, професор,

Шамрай М. В., аспірантка

Дніпровський національний університет ім. Олеся Гончара

На шахтних відвалах Західного Донбасу (промислова зона м. Павлоград) у техногенних негативних формах рельєфу створено експериментально-виробничі ділянки лісової рекультивації загальною площею 60 га, де протягом 42-х років проводяться стаціонарні комплексні біогеоценологічні дослідження способів фітомеліорації порушених земель. Випробовуються оптимальні конструкції рекультиваційного шару, перспективні типи лісових культур і лісогосподарські заходи, спрямовані на підвищення стійкості і довговічності екосистем на після промислових землях (Зверковський, 2006, 2007, 2018).

Ділянка № 1 лісової рекультивації створена в 1975 р. в зоні шахтних полів шахти «Павлоградська», де спостерігається інтенсивна деформація верхніх шарів літосфери та опускання денної поверхні (величина просадки складає 7–9 м). Ділянка має прямокутну форму та площу 3,2 га. Основою ділянки служить потужний шар (8–10 м) шахтних порід, які зверху перешаровуються різними ґрунтосумішами.

Експериментальні лісові культури на дослідній ділянці № 1 створені навесні 1976 року. Висаджено смугами 16 деревних і чагарникових порід, які перетинають під прямим кутом 5 варіантів штучних насипних ґрунтів. Розмір міжрядь 2,5 м. Відстань у ряду 0,75–1,5 м.

Вже в перші роки експерименту виявилася значна різниця в життєвості і темпах приросту рослин на шахтній породі і насипних ґрунтах. В наступні роки ця відмінність збільшилася. Життєвість деревних і чагарникових рослин на шахтній породі незадовільна. Рослини слабо разгалужені, мають погане облиствіння. Щорічний приріст у висоту в 5–30 разів нижчий, а середня ширина крони в 16–25 разів менша в порівнянні з іншими варіантами.

На шахтній породі в більшості деревних і чагарникових порід відзначено раніше набухання листових бруньок, ніж на штучних ґрунтах. Значне зміщення фенофаз спостерігається в процесах пожовтіння і опадання листя. Як правило, на шахтній породі ці явища проходять з випередженням до 40 діб. Скорочення

тривалості вегетації на цьому варіанті досліду пояснюється незадовільними лісорослинними властивостями шахтної породи. За даними 42-річних спостережень, відносно стійкі на шахтній породі насадження сосни кримської і дуба звичайного. На шахтній породі вони збереглися на 10–15 % із задовільними показниками життєвості.

Кількісний аналіз фракцій фітомаси надземної частини модельних дерев дозволив порівняти продуктивність різних типів лісових культур залежно від особливостей штучних едафотопів на варіантах досліду і виявити найбільш перспективні конструкції штучних ґрунтів і типи лісових культур. В експериментальних культурах *Populus nigra* L., *Populus bolleana* Lauche, *Robinia pseudoacacia* L., *Betula verrucosa* Ehrh, *Juniperus virginiana* L., *Salix alba* L. f. *vitellina pendula* і гібридних сортів *Salix*, *Ulmus pumila* L., *Ribes aureum* Pursh, *Eleagnus angustifolia* L., *Hippophae rhamnoides* L. одержані задовільні показники продуктивності на безчорноземних варіантах штучних ґрунтів.

Ступінь усушки фракцій фітомаси модельних дерев, як і співвідношення окремих фракцій, використана нами як діагностична ознака стійкості насаджень. В лісових культурах на шахтній породі нами встановлено значне зменшення долі фотосинтезуючого апарату в загальній біомасі надземної частини, що характерно для деревостанів у вкрай несприятливих умовах росту. У насипних ґрунтах доля листя найвища у обліпихи крушинової, дещо нижча вона у акації білої, в'яза низького, клена гостролистого, а верба біла і тополя чорна поступаються за цими показниками решті порід, що свідчить про їх низьку життєвість.

Показники надземної фітомаси експериментальних культур на ділянках рекультивації близькі до продуктивності насаджень в непорушених умовах. Більш висока продуктивність в непорушених умовах досягається за рахунок густоти деревостану.

При створенні насаджень на відвалі шахти «Павлоградська» ділянка виглядала як рівні смуги мононасаджень, що перетинають варіанти штучного едафотопу. У багаторічному експерименті спостерігалось розселення лісових культур по всій ділянці. На теперішній час найпоширенішими із них є робінія звичайна, клен татарський, в'яз низький, бирючина звичайна, які зустрічаються практично у всіх інших культурах. При цьому чітко проявляється вплив топічного фактору – чим далі від початкового місця, тим трапляння рослин менше. На ділянці зустрічаються також породи, які тут не висаджувалися.

Плодові культури – вишня, черешня, абрикос, яблуня, груша, розселилися завдяки сусідству дослідного плодового саду. Крім того, насіннєвим способом сюди потрапили: шипшина собача, ясен зелений, жостер проносний, жимолость татарська, клен польовий, шовковиця чорна, бузина чорна, бруслина європейська, горіх грецький, липа серцелиста, крушина ламка.

Клен гостролистий дає рясну 1–2 річну насіннєву поросль, однак у зимові періоди вона вимерзає і не доходить до генеративної стадії, тому поновлення клена не відбувається. В той же час ялівець віргінський утворює невеликий відсоток 1–6 річної самосійної порослі з добрими показниками життєвості в сусідніх культурах, де переважають умови напівосвітленої світлової культури. Береза бородавчаста розповсюджується із насіння на освітлених позиціях, переважно на безчорноземних варіантах досліду.

Динаміка зміни життєвості в часі для кожної деревної і чагарникової породи індивідуальна. Виявлено цілий ряд культур, які показують високу стійкість і постійно високу життєвість і на сьогоднішній день. Найбільш високі показники життєвості мають: акація біла, ялівець віргінський, клен гостролистий, в'яз низький, дуб звичайний, бирючина, смородина золотиста, які рекомендуються нами для заліснення шахтних відвалів.

У системі агропромислового освоєння порушених земель Західного Донбасу лісова рекультивация є основою докорінного поліпшення техногенних ландшафтів, підвищення родючості і відновлення господарського потенціалу площ, які зайняті промисловими відвалами.

УДК 630*32: 630*38

ЕКОЛОГІЧНА РОЛЬ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ НА ТЕРИТОРІЇ ВІЙСЬКОВОГО САНАТОРІЮ У МІСТІ ВОРЗЕЛЬ

Матковська С. І., к.с.-г.н., доцент, **Шимко В. С.,** студент ОС «Магістр»
Житомирський національний агроекологічний університет

Питання фізичної та психологічної реабілітації людей працездатного віку актуальні для всіх країн світу, адже високе психічне навантаження на працюючих в останні десятиріччя інтенсивно зростає, це обумовлено науково-технічним прогресом. Сучасне навколишнє середовище, техногенно забруднене, особливо в урбокомплексах, також негативно впливає на стан

сучасної людини та у сукупності вище перелічені чинники призводять до високого рівня захворювань серед працюючих верств населення. Останнє призводить до зростання ролі санаторіїв, що стають необхідними осередками як культурно-рекреаційні центри.

Сучасні санаторно-оздоровчі комплекси, винесені за межі великих населених пунктів, забезпечують повну реабілітацію перенесених хвороб нервової та серцево-судинних систем, що необхідні для працівників специфічних професій. Разом з тим багатофункціональність санаторно-оздоровчих комплексів дозволяє реалізовувати важливі культурно-виховні завдання, виконувати просвітницькі, соціальні та інші функції.

Сучасні українські санаторії мають доволі розгалужену «географію» та цікаву самотутню історію, Мекками здравниць вважаються Трускавець та Миргород, Одеса та Моршин. Поруч з ними існує безліч менш відомих, але не менш вагомих для українців санаторно-курортних комплексів.

Об'єктом дослідження є санаторій відновного лікування працівників ВВС, який знаходиться у смт Ворзель Києво-Святошинського району Київської обл., по вул. Дзержинського, 5. Створений у 70-х рр. XX століття об'єкт несе стилістичні особливості комуністичної епохи.

Характерною особливістю місцезнаходження санаторію відновного лікування працівників ВВС є багаті кліматичні умови, в яких зелені насадження представлені масивами природного походження.

При інвентаризації деревних рослин на території об'єкту були виявлені такі деревні породи як дуб звичайний, сосна звичайна, береза повисла, ялина звичайна, клен гостролистий, клен американський, клен канадський, каштан кінський, туя західна, горобина звичайна, ясен звичайний, тополя сіріюча, черешня, яблуня, вишні. Серед чагарників присутні бузина чорна, крушина запашна, спіреї, пухироплідник сніжний, кізильник, спірея Ван-Гутта (бордюр), ялівець стелючийся та низько-стелючийся, бузок східний, жасмін садовий, магнолія падуболиста.

Квітковий асортимент, притаманний території, представлений піонами, чистотілом, лілійником тигровим, конвалією, альпійським луком, кропивою, кульбабою. Також в природних умовах росте копитняк, собача трава, молінія, вероніка несправжня.

Таким чином, архітектура санаторію відновного лікування являє собою класичний приклад оздоровчих установ. З метою поліпшення вигляду вхідної

зони рекомендуємо провести реконструкцію центральної клумби санаторію, необхідно провести ремонт бордюрних плит, видалення залишків альпійських гірок і старих рослин, також їх залишків. Облаштувати на клумбі квітник з використанням багаторічників, а саме барвінку малого, айстри бордюрної, цинерарії приморської, і каміння різного кольору і різних фракцій у співвідношенні 30:70 %, що забезпечить цілорічну декоративність центральної клумби санаторію.

УДК 502.1(477)

ОСОБЛИВОСТІ СТРУКТУРНИХ ЗМІН ПРИРОДНОЇ СПАДЩИНИ МІСТА ЛЬВОВА

Мельничук Н. Я., аспірант

Національний лісотехнічний університет України, м. Львів

Завдяки втручанням в структуру ландшафтів ми отримуємо урбанізовану природу з яскравим елементом – місто. Урбанізована природа багатогранно впливає на природний ландшафт, оточуюче середовище, так як різноманітні елементи ґрунтового та рослинного покриву в них замінені техногенним покривом. Природна спадщина Львова представлена різноманітними об'єктами: парки, лісопарки, сквери, ботанічні та монастирські сади, озера, джерела, потічки, Медова печера, Чортові скелі, окремі цінні види дерев та об'єкти ПЗФ. Вони мають багатofункціональне значення – природоохоронне, екологічне, санітарне, рекреаційне, еколого-виховне, науково-дослідне, естетичне. Пороте їх сучасний стан та використання потребують оптимізації.

Для міста Львова його комплексна зелена зона може стати новим ковчем. Структурною основою її є природна спадщина міста. Можна навести чимало прикладів непоганої збереженості біорізноманіття комплексної зеленої зони міста Львова. Свідком того, що тут колись був чудовий буковий ліс, є парк "Залізна вода", де свіжа бучина, в поєднанні з рельєфом нагадує природний лісовий масив і є прекрасним зеленим оазисом з безцінними джерелами в щільній забудові історичного міста. Ще одним прикладом є чудовий буковий праліс посеред міста – лісопарк "Погулянка". В парку відрегулювався цілком

природній кругообіг, присутні характерні рослини для букових лісів, як трав'янисті, так і чагарникові.

На місці пустирів, що визначали межу міста в 1894 р., було збудовано Личаківський парк. Тоді було посаджено сосну чорну, смереку, клен гостролистий, клен-явір, березу бородавчасту та липу, які є головними породами в сучасному насадженні. Парк нагадує лісопарк, є затишним, знаходиться на віддалі від центру міста та проїжджої частини. Таке розташування парку надає функцію тихої рекреації, а пересічений рельєф підкреслює ландшафтний характер композиції парку.

У післявоєнний період сформовані лісопарки „Шевченківський гай”, РЛП „Знесіння”, парк “Студентський”, гідропарк “Піскові озера” та ін. Озеленення і благоустрій велися методом громадської будови з швидкоростучих порід: акації, тополі, сосни звичайної, клена гостролистого, бука, граба, береста. РЛП „Знесіння” – єдиний в Україні у центрі міста. Тут, крім згаданих, ростуть насадження із дуба червоного та черешчатого. У межах парку знаходиться музей архітектури та побуту „Шевченківський гай”, який створений на розораних землях, де до XVIII ст. ріс буковий ліс, що з часом знищили на паливо. Сучасні насадження створені у 1951 році. Пересічений рельєф створює унікальні природні комплекси з можливістю панорамного огляду м. Львова.

Гідропарк “Піскові озера” був облаштований у 1950-ті роки на місці зруйнованого ландшафту – колишніх кар'єрів з видобутку піску та рекультивованого сміттєзвалища. Територія сміттєзвалища була спланована і об'єднана з ділянкою природніх водойм, які заповнювалися джерельними і дощовими водами, завезено тисячі тон піску для пляжів. Сучасні рослинні угруповання гідропарку сформовані з сосни звичайної, сосни чорної, ялини колючої, тису ягідного, ялівцю козацького, туї західної та спершу висаджених клена, липи, каштана, горобини.

Природно-кліматичні умови місця розташування парків сприятливі для росту і розвитку значної кількості автохтонних та інтродукованих видів.

За результатами досліджень природних об'єктів м. Львова, проведених автором, сучасний стан парків дає підстави констатувати, що ріст і розвиток окремих видів протягом останніх 50-и років значною мірою залежав від конкурентної спроможності рослин, коли у загущених насадженнях без догляду виживали другорядні види. Добрим ростом і розвитком відзначилась

швидкоросла тополя берлінська. Куртини дерев берези повислої сприяють формуванню світлих ділянок парку. Сприятливі умови росту і розвитку у парках для клена гостролистого та ясена звичайного. У насадженні по периферійній межі парків вони виконують захисну функцію, однак у центральному масиві створюють значне притінення (клен) і впливають алелопатично на деревостан і трав'яне вкриття (ясен), що спричинює розладнання паркових композицій.

Швидкорослі модрини долучали у насадження окремими загущеними групами, внаслідок чого у віці 30–40 років вони втратили декоративність. Насадження набуло вигляду лісових культур з інтенсивним очищенням крони від пагонів на значну висоту. У паркових композиціях види модрини доцільно використовувати як солітери або групи з рідким розміщенням дерев, як і ялину звичайну, яку висаджували щільними групами, що створило враження темнохвойного лісу.

Групи сосен звичайної і чорної, особливо взимку, вносять живий резонанс у паркові насадження. Однак ці групи деградують і відмирають у місцях затінення їх тополею. Недоцільно змішувати в одних групах такі види, як сосни звичайна, чорна і Веймута, оскільки різна форма крони і текстура кори вимагають акцентувати їх окремо.

Ще більшого негативного впливу зазнали декоративні кущі від антропогенного пресу. Щеплені форми обламували, вони втрачали свою декоративність, а з часом – відмирали.

Загалом слід відзначити, що для всіх лісових ландшафтів КЗЗМ Львова характерна значна антропогенна зміненість. Серед негативних наслідків сучасної антропогенізації природи є: необлаштованість (мала кількість смітників та паркових лав, пошкоджені інформаційні щити), слабкорозвинута туристична інфраструктура, засміченість схилів, ураження дерев омелою, пошкодження каштанів мінуючою міллю, стежкова дигресія схилів та розвиток ерозійних процесів, руйнування сходів на оглядові майданчики, лише часткове освітлення у вечірній час. Окрім типових проблем у парках виявлені випадки самовільного захоплення територій для приватних забудов.

УДК 712.4

ЖИТТЄВИЙ СТАН ДЕРЕВНИХ НАСАДЖЕНЬ НА ТЕРИТОРІЇ ДОШКІЛЬНИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ ІНДУСТРІАЛЬНОГО РАЙОНУ м. ДНІПРО

Мильнікова О. О., к.б.н., доцент, **Павлюк В. Г.**, магістр
Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Зелені насадження обмеженого користування на територіях дошкільних навчальних закладів (ясла-садки) виконують не тільки мікрокліматичну, середовищевірну, шумозахисну та пилоосаджуючу функції, а й виступають наочним матеріалом для знайомства дітей з біорізноманіттям дендрофлори рідного краю. Якісно виконувати ці функції в умовах степової зони України із невеликою кількістю опадів і значною сухістю повітря можуть рослини, життєвий стан яких дозволяє реалізувати свій біологічний потенціал у повній мірі. Тому метою нашої роботи було визначення життєвого стану насаджень на територіях дошкільних навчальних закладів міста Дніпро.

Об'єктами дослідження виступили деревні насадження, що складають основу системи озеленення дитячих садочків Індустріального району лівобережної частини м. Дніпро: КЗО «ДНЗ № 181», КЗО «ДНЗ № 217», КЗО «ДНЗ № 169», КЗО «ДНЗ № 69». Перші три заклади було побудовано і відповідно озеленено приблизно в один час: з 1962 по 1964 рр., тоді як останній заклад («ДНЗ № 69») – у 1984 р. Однак різниця в 20 років суттєво не відобразилася на асортименті видів у насадженнях. Так, в усіх дитячих садочках за кількісними характеристиками переважають спірея середня і бузок звичайний (26–37 і 14–20 % відповідно).

За насадженнями на території досліджених дошкільних закладів ведеться ретельний догляд: видаляються всохлі гілки і аварійно небезпечні дерева, для живоплотів проводиться своєчасна формовочна і санітарна обрізка; для дерев, що досягли вікової межі – омолоджувальна обрізка. У найкращому стані знаходяться насадження на території КЗО «ДНЗ № 169»: 97 % деревних насаджень у доброму стані, а рослини з дуплами або морозобоїнами, які не доглянуті – відсутні. Прикро, що з досліджених закладів саме на території «ДНЗ № 69», яка озеленювалась значно пізніше за інші, показники доброго життєвого стану рослин були найнижчими. Але і вони досить високі – 78 % рослин у доброму стані. В цілому необхідно відмітити, що життєвий стан

досліджених деревних насаджень обмеженого користування характеризується високими показниками, аварійно небезпечних дерев на території жодного з закладів не знайдено.

УДК 711.433(477.41):582.623

**ВИДИ І КУЛЬТИВАРИ РОДУ *PICEA* A.DIETR. У ЗЕЛЕНИХ
НАСАДЖЕННЯХ МІСТА БІЛА ЦЕРКВА**

Олешко О. Г., к.с.-г.н., доцент, Масальський В. П., к.б.н., доцент,

Левандовська С. М., к.б.н., доцент

Білоцерківський національний аграрний університет

На сучасному етапі в зеленому будівництві використання ялин для створення різних типів деревних насаджень у містах є традиційним, виправданим і доцільним. Але, нажаль, видове різноманіття ялин у насадженнях міст дуже обмежене.

З огляду на те, що в дендрологічних колекціях ботанічних садів і дендропарків Правобережного Лісостепу України культивується 19 видів та 33 культивари роду *Picea*, є значні перспективи більш широкого використання ялин в насадженнях населених місць. Всі види роду *Picea* є інтродуцентами для Правобережного Лісостепу України, де і розташовано м. Біла Церква. Серед ялин першими були інтродуковані види *P. abies* (L.) Karst. та *P. pungens* Engelm. Використання інтродукованих видів і культиварів ялин в озелененні міст ускладнюється недостатніми відомостями про стійкість таксонів в урбофітоценозах даного регіону, низькою посухостійкістю, недостатньо ефективними методами їх розмноження. Більш широке використання різних видів і культиварів ялин дозволить поліпшити складну екологічну ситуацію урбанізованих територій і підвищити декоративність насаджень.

Мета наших досліджень – проаналізувати таксономічний склад роду *Picea* та стан ялин у вуличних насадженнях м. Біла Церква, запропонувати перспективний асортимент видів і культиварів ялин для подальшого використання в міських насадженнях.

Дендрофлора Білої Церкви представлена значною кількістю хвойних деревних рослин, що пов'язано з діяльністю інтродукційного розсадника дендропарку «Олександрія», де проходили первинне випробовування багато

видів хвойних рослин, частина яких була висаджена і в зелених насадженнях міста: територіях освітніх закладів, лікарень, в скверах і парках. Значну долю участі серед хвойних в насадженнях міста беруть ялини. За результатами інвентаризації міських насаджень рід *Picea* представлений 4 видами (*P. pungens*, *P. abies*, *P. glauca*, *P. omorica*) та 7 культиварами (*P. pungens* 'Glauca', *P. pungens* 'Glauca globosa', *P. glauca* 'Conica', *P. pungens* 'Koster', *P. glauca* 'Courela', *P. abies* 'Nidiformis'). Кількісну перевагу в дендрофлорі насаджень міста мають 2 види – *P. abies*, *P. pungens* 'Glauca'. Ялину колючу висаджено біля адміністративних будівель міста для підкреслення архітектурних форм, як солітери на газонах, в дендрогрупах на площах і в скверах. Групи або алеї з ялини колючої ф. 'Glauca' застосовано в озелененні меморіальних зон (меморіал загиблим у другій світовій війні студентам та викладачам, вічний вогонь у парку Слави). Її також використовують у місті для рядових посадок вздовж доріг, та у промислових зонах (біля шинного заводу «Росава»), як стійку породу до урбанізованого середовища.

Останніми роками приватні фірми і державні установи доклали зусиль щодо збагачення формового складу ялин у міському озелененні. Для озеленення в місті територій біля офісів, кафе, ресторанів було створено чимало міксбордерів, рокаріїв, альпінаріїв, де чудово вписалися в композиції карликові декоративні форми ялин. Ми вважаємо, що збільшення асортименту ялин у місті матиме найбільший успіх за рахунок розширення культивування саме низькорослих ялин, що характеризуються різною формою крон (конічні, гніздо-або подушкоподібні, сланкі, пірамідальні), високою зимостійкістю, гармонійно виглядають на маленьких ділянках.

Життєвий і естетичний стан ялин в окремих типах насаджень нашого міста неоднаковий і залежить від ряду факторів: віку рослин, умов зростання, агротехніки догляду за насадженнями. Пригнічений стан дерев найчастіше зумовлений високою забрудненістю атмосферного повітря та ґрунту на ділянках зі значним антропогенним навантаженням біля автомобільних шляхів, заощенням пристовбурових кругів ФЕМами, ущільненням та недостатнім зволоженням ґрунту, невдалим розміщенням при посадці.

Досвід інтродукції ялин дендропарку «Олександрія», що входить до зелених насаджень м. Біла Церква, свідчить про успішність культивування більш широкого асортименту видів і культиварів ялин у квазіприродних фітоценозах Білоцерківщини. В дендропарку культивується 10 видів роду

Picea: *P. abies*, *P. pungens*, *P. glauca*, *P. omorica*, *P. engelmannii* Engelm., *P. obovata* Ledeb., Purcyne, *P. orientalis* (L.) Link., *P. rubens* Sarg., *P. jezoensis* (Sieb. et Zucc.) Carr., *P. glehnii* (F. Schmidt) Mast., *P. montigena* Mast, на ділянці «Коніферетум» зібрана велика колекція декоративних форм. На основі накопиченого досвіду можна успішно і без ризиків впроваджувати в зелені насадження міста види і культивари ялин, що успішно пройшли випробування в колекціях дендропарку і виявили стійкість до ґрунтово-кліматичних умов Білоцерківщини.

Наприклад. *P. engelmannii* та *P. orientalis* відрізняються формовим різноманіттям і стійкістю до несприятливих умов, не втрачають декоративність після літніх посух, хоча й можуть потерпати від морозів. У міських парках на затишних ділянках дерева цих видів значно прикрасили б ландшафти.

P. pungens, яка цінується через свою посухостійкість, у насадженнях міста має бути представлена більш широким асортиментом декоративних форм. Культивари *P. abies*: 'Barryi', 'Compacta', 'Maxwellii', 'Tabuliformis'; *P. glauca*: 'AlbertaGlobe', 'Arneson'sBlue', 'BlueWonder', 'Conica', 'Laurin', 'Picollo' та ін. також значно урізноманітнять композиції на невеликих ділянках у насадженнях загального і обмеженого користування.

P. omorica на даний час в насадженнях міста представлена незначною кількістю екземплярів. Проте, за результатами інтродукції у даному регіоні її варто широко використовувати в вуличному озелененні – молоді рослини ялини сербської не втрачають декоративність й у місцях з активним рухом автомобільного транспорту.

За результатами проведених досліджень можна зробити такі висновки: рід *Picea* недостатньо широко використовується у насадженнях Білої Церкви; рекомендовано збільшити долю участі хвойних рослин в насадженнях міста до 15–20 %, за рахунок, видів, форм і культиварів роду *Picea*; з цією метою, на основі накопиченого інтродукційного досвіду, рекомендуємо такі таксони для випробування в урбанізованому середовищі Білої Церкви: *P. omorica*, *P. omorica* 'Karel', 'Nana', 'Wodan'; *P. engelmannii* та *P. orientalis*.

УДК 502.7:712.23(477-25)

**АДВЕНТИВНІ ВИДИ РОСЛИН У ПРИРОДНИХ ЕКОСИСТЕМАХ
СВЯТОШИНСЬКО-БІЛИЧАНСЬКОГО ВІДДІЛЕННЯ
НПП «ГОЛОСІЇВСЬКИЙ» (М. КИЇВ)**

Прядко О. І., к.б.н., заст. директора з науково-дослідної роботи
Арап Р. Я., к.б.н., ст. наук. співр., **Дацюк В. В.**, пров. наук. співр.
Національний природний парк «Голосіївський»

Вивчення поширення адвентивних видів рослин та впливу їх на природні екосистеми набуває останнім часом все більшої актуальності, оскільки адвентивні види дуже швидко поширюються у зв'язку із значними змінами екологічних факторів, зокрема клімату, гідрологічних умов тощо. В цілому в Україні адвентивні види становлять 14 % від загальної флори. Поширення (а місцями й інвазії адвентивних видів) особливо помітні у складі флор мегаполісів. НПП «Голосіївський» розміщується в межах мегаполісу м. Києва і охоплює збережені у відносно природному стані значні за площею лісові масиви на правому березі Дніпра від північної межі міста до південної. Створення парку відбувалося в 2 етапи. І-й – у 2007 р. НПП «Голосіївський» був створений у південній частині міста (північна смуга лісостепової зони) на площі 4,5 тис. га; територія фрагментована на декілька урочищ. Пізніше, у 2014 році парк був розширений завдяки приєднанню до його території цілісного Святошинсько-Біличанського лісового масиву, площею 6,6 тис. га. Відомості про адвентивні види рослин та їх інвазії саме лісостепової частини парку висвітлені в літературі (Вакаренко, Прядко, 2011; Прядко, Волохова, Дацюк, 2018).

Вивчення рослинного покриву Святошинсько-Біличанського відділення, яке репрезентує південь Київського Полісся довело, що флористичний склад адвентивної фракції флори цієї території подібний до лісостепової з деякими відмінностями. Перш за все адвентивні види тут мають інші тенденції поширення, займають інші еконіші та характеризуються меншою інвазійною активністю.

Наводимо їх склад за життєвими формами:

Дерева: *Acer negundo* L., *Acer saccharinum* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Quercus rubra* L., *Larix decidua* Mill., *Celtis occidentalis* L., *Pinus banksiana*

Lamb., *Juglans regia* L., *Fagus sylvatica* L., *Picea abies* (L.) H.Karst., *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle.

Серед адвентивних видів дерев найбільш поширеним є клен ясенелистий, що в цілому є характерним для всієї території парку.

Групу неприродних, часто декоративних кущів складають такі види:

Padus serotina (Ehrh.) Ag., *Amorpha fruticosa* L., *Mahonia aquifolium* Nutt., *Ptelea trifoliata* L., *Amelanchier ovalis* Medik., *Sorbaria sorbifolia* (L.) A.Br., *Physocarpus opulifolius* (L.) Maxim, *Lonicera xylosteum* L. Серед адвентивних кущів найбільш поширеним видом є черемха пізня.

Серед ліан найбільш поширеною є виноград дівочий п'ятилисточковий *Partenociscus quenquifolia* L., який має дві форми лазячу та наземну і деревогубець плетеподібний *Celastrus flagellaris* Rupr., останній є найбільш рідкісною ліаною в парку. Відмічений у Пуща-Водицькому лісництві на узліссі листяного лісу неподалік лісництва, де він піднімається по стовбуру дуба звичайного на висоту до 15 м. Крім того, цей вид поширився на кущі ліщини та бузини чорної, які густо обплітає. Рослина квітує і плодоносить, має тенденцію до поширення.

Серед ліан місцями небезпечним для лісових екосистем є садовий виноград, який з культури виходить у прилеглі ліси і, хоча і локально, густо обплітає, як дерева, так і кущі і має тенденцію до поширення. Таке явище спостерігається в лісовому масиві (Святошинське лісництво), прилеглому до забудови Борщагівки-Петропавлівської.

Трав'янисті адвентивні види рослин:

Asclepias syriaca L., *Solidago canadensis* L., *Ambrosia artemisininifolia* L., *Erigeron canadensis* L., *Impatiens parviflora* DC, *Echinocystis lobata* (Michx) Torr. et Gray, *Stennactis annua* Nees, *Galinsoga parviflora* Cav.

Адвентивні трав'янисті види розсіяно зустрічаються по всій території Святошинсько-Біличанського масиву, але ніде не є інвазійними. Найчастіше ці види можна зустріти вздовж доріг, на узліссях чи на дамбах та поодинокі на більш порушених ділянках лісових масивів.

Аналіз адвентивних видів Святошинсько-Біличанського масиву НПП «Голосіївський» показав, що в їх складі переважають види північноамериканського походження *Acer negundo*, *Quercus rubra*, *Robinia pseudoacacia*, *Padus serotina*, *Ptelea trifoliata*, *Solidago canadensis*, *Impatiens parviflora* DC та інші. З метою збереження природних екосистем парку, необхідно продовжувати

вивчення не тільки адвентивних, а і синантропних видів, їх впливу на природні екосистеми, розробляти рекомендації зі зменшення їх поширення в природні екосистеми.

1. Вакаренко Л. П., Прядко О. І. Адвентивні види дерев і чагарників в Національному природному парку «Голосіївський». *Флорологія та фітосозологія* : зб. праць всеукраїнської наукової конференції «Теоретичні та практичні аспекти флорології та фітосозології», присвяченої 90-річчю з дня заснування Ботанічного музею. Т.2. Київ : Фітон, 2011. С. 156–160.
2. Прядко О. І., Волохова О. В., Дацюк В. В. Адвентивні види НПП «Голосіївський» з високою здатністю до інвазій // *Рослини та урбанізація* : Матеріали сьомої Міжнародної науково-практичної конференції (Дніпро, 3 березня 2018 р.). Дніпро, 2018. С. 24–26.

УДК 582.32:581.527.7+631.484

СТАТЕВА СТРУКТУРА ДОМІНАНТНИХ ВИДІВ МОХІВ НА ВІДВАЛІ ФОСФОГІПСУ ТА ЗВАЛИЩІ ГУДРОНІВ РОЗДІЛЬСЬКОГО ДГХП “СІРКА”

Рабик І. В., провідний інженер, **Щербаченко О. І.**, к.б.н., м.н.с.

Інститут екології Карпат НАН України

На сьогодні проблема безпечного зберігання промислових відходів є надзвичайно актуальною. Одним з шляхів нівелювання негативного впливу відходів на довкілля є створення стійкого рослинного покриву на відвалах, хвостосховищах, проммайданчиках, які залишаються після припинення виробництва, тому необхідне вивчення процесів самозаростання таких техногенних елементів рельєфу. На території Роздільського гірничо-хімічного підприємства “Сірка” (Львівська обл., Миколаївський р-н) у відвалі зберігається близько 3,5 млн. т фосфогіпсу, а на відкритому проммайданчику – 17 тис. т модифікатора гудронних залишків. На відвалі фосфогіпсу та на окремих ділянках звалища гудронів відбувається спонтанне формування рослинного покриву, у тому числі, й за участю бріофітів. Встановлено, що в умовах території досліджень у домінантних дводомних мохів переважає

генеративне розмноження (Рабик, Щербаченко, 2018), тому подальше дослідження особливостей статевої структури цих видів є актуальним.

Мета роботи – дослідити гетерогенність статевої структури дернин верхоспорогонних та бокоспорогонних мохів для з'ясування ролі чоловічих та жіночих рослин у поширенні видів на техногенних територіях.

Температуру, вологість субстрату та повітря визначали за Є. В. Аринушкіною (1961), актуальну кислотність (рН) визначали потенціометрично у водній витяжці за співвідношення ґрунт : розчин (1:5). Зразки мохів для визначення статевої структури зібрані на дослідних ділянках в основі, посередині та на вершині відвалу фосфогіпсу сітчастим методом (During, van Tooren, 1990), на території звалища гудронів – за методом лінійного відрізка від межі непорушеного ґрунту (Longton, 1988). З кожного місцезростання у 10 випадково відібраних дернинах розміром 3×3 см визначали кількість чоловічих, жіночих і стерильних рослин, відсоток статевих пагонів, статеве співвідношення як частку від ділення кількості чоловічих рослин на загальну кількість фертильних рослин (Shaw et al., 1991).

У дернинках верхоспорогонного моху *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid. на відвалі фосфогіпсу фертильні рослини становили 38,4–52,3 %. Найбільше їх виявлено восени (58,9 %). На всіх ділянках відвалу відзначено переважання жіночих рослин (статеве співвідношення – 0,31–0,45), окрім окремих ділянок на вершині відвалу фосфогіпсу з температурою субстрату 28–29 °С, вологістю під дернинками 20–25 % та рН 5,3–5,4, де переважали чоловічі рослини (статеве співвідношення – 0,57). На території звалища гудронів влітку за вологості 40 %, температури 25–27 °С, рН 6,1–6,5 фертильних рослин у *Ceratodon purpureus* було значно менше (16,5–21,9 %), траплялися переважно одностатеві чоловічі дернинки з більшою кількістю стерильних рослин (76,8 %, статеве співвідношення – 0,62). У верхоспорогонного моху *Bryum caespiticiu*m Hedw. улітку відсоток статевих рослин збільшувався від вершини (28,9 %) до основи відвалу фосфогіпсу (35,3 %), восени вони становили в середньому майже половину пагонів (47,2 %) у дернинках. У всіх досліджуваних локалітетах переважали жіночі рослини (статеве співвідношення 0,30–0,45), більше чоловічих виявлено восени на ділянках з вологістю 35–40 % в основі відвалу (статеве співвідношення 0,66), кількість стерильних пагонів становила 60,6 % і суттєво не відрізнялася від середнього показника на відвалі (62,2 %). На звалищі гудронів фертильні пагони у дернинках становили лише 18 %, статеве

співвідношення влітку було 0,36, а восени, зі зростанням вологості – 0,67. Восени для верхоспорогонних мохів встановлено зростання кількості фертильних рослин у дернинках та статевого співвідношення з 0,4 до 0,5 %, що свідчить про збільшення кількості чоловічих рослин. Для моху *Ceratodon purpureus* встановлено кореляцію між кількістю жіночих рослин і рН субстрату ($r = -0,8$) та температурою ($r = 0,5$). Для *Bryum caespiticium* позитивну кореляцію ($r = 0,7$) виявлено між кількістю чоловічих рослин та вологістю субстрату. У бокоспорогонного моху *Brachythecium glareosum* (Bruch ex Spruce) Schimp. частина фертильних пагонів становила 7,5–16,0 % улітку та 15,2–24,4 % восени, серед них переважали жіночі (співвідношення статей літом становило 0,29, восени – 0,42). На ділянках відвалу та звалища гудронів з вищою температурою та нижчою вологістю траплялися тільки стерильні рослини. Ймовірно, фертильні рослини мезофітного бокоспорогонного моху є значно чутливішими до умов вологості, ніж у ксеромезофітних верхоспорогонних видів.

В умовах відвалу фосфогіпсу та звалища гудронів для верхоспорогонних видів мохів відзначено більше жіночих рослин, які приурочені до певного діапазону вологості та температури. Восени статеве співвідношення наближалось до 1:1 за рахунок збільшення кількості рослин з антеридіями, ймовірно через більш сприятливий для їхнього розвитку водний режим. На окремих ділянках переважають щільні одностатеві чоловічі дернини, які здатні швидше розростатися та захоплювати нові території. У бокоспорогонного моху з незначним проєктивним покриттям на ділянках з оптимальними умовами вологості та температури виявлено переважно жіночі пагони. Отже, підтверджено, що чоловічі рослини є чутливішими до вологості, оскільки в умовах достатнього зволоження навіть за підвищеної температури у дернинах з більшою щільністю виявлено переважно чоловічі рослини. Жіночі рослини переважають в умовах оптимальної вологості, рН та вищої температури, що є необхідним для успішного запліднення, розвитку спорофіту та подальшого відтворення рослин. Таким чином, поєднання морфологічних та функціональних особливостей жіночих та чоловічих рослин забезпечує перевагу дводомним видам на посттехногенних територіях.

ОСОБЛИВОСТІ ДОГЛЯДУ ЗА КАМ'ЯНИСТИМИ ГІРКАМИ В УРБОКОМПЛЕКСАХ

Матковська С. І., к.с.-г.н., доцент, **Сокуренько Ю. О.,** студентка ОС «Магістр»
Житомирський національний агроекологічний університет

Догляд за кам'яним садом не складний: полив у суху пору, рихлення ґрунту, прибирання бур'янів і відцвілих квітів, постійне підтримання рослин, що розростаються у встановлених для них межах шляхом підстригання і підрізання квіткової дернини. Ґрунт навколо рослин необхідно регулярно рихлити – для цього можна використовувати великі граблі. Як правило гірські рослини невибагливі, але інколи слід збагачувати ґрунт компостом.

Для того, щоб підтримувати постійний природний стан кам'яного саду, потрібно обрізати зав'язлі квіти, видаляти засохле гілля. Також потрібно приділяти увагу рослинам, тобто дивитись, чи не з'явилися на них шкідники, не захворіли чи рослини. І, насамперед, потрібно проводити прибирання від бур'янів, так як вони порушують гармонію, яку створювали з допомогою створюваного образу розташування рослин. Необхідно проводити підживлення ґрунту поживними речовинами. Весною використовують фосфорно-калійні добрива у гранулах. Азотні добрива призводять до сильного розростання, слабкого цвітіння і поганої морозостійкості. Всім альпійським рослинам не дощі, сніг і заморозки, і хоча вони пристосовані долюбих змін погоди, однак шкідливий застій води для них смертельний. Щоб рослини не замерзли зимою, перед початком холодів їх найкраще всього замульчувати.

Захист рослин – це цілий комплекс агротехнічних, механічних, біологічних і хімічних заходів, які повинні проводитись систематично.

Швидкий розвиток хімії в другій половині минулого століття привів до того, що хімічний метод боротьби зі шкідниками став основним. Пошук нових синтетичних засобів не припиняється, а чисельність шкідників не падає, тому що разом з ними і гинуть організми, які є їм ворогами. Ми знаємо, що в кроні дорослого дерева живуть близько 30–40 видів комах, всі вони страждають при обробці інсектицидами.

Про здоров'я рослин необхідно дбати уже в момент посадки чи покупки. Вибір стійких видів і сортів допоможе минути проблем у майбутньому. Наприклад, замість барбариса звичайного, який постійно страждає від іржі,

можна посадити високодекоративні сорти барбариса Тунберга, які стійкі до даної хвороби.

При посадці необхідно максимально врахувати вибагливість даного виду, забезпечив його необхідним освітленням, кислотністю та структурою ґрунту.

Кожні рослини володіють біологічними механізмами захисту, які виражаються в деякій мірі в залежності від виду чи сорту. Але не завжди такий бар'єр може бути достатнім для того, щоб протистоять внутрішнім факторам середовища.

Перш за все необхідно захистити рослини не від мороза, а від різких перепадів температур. Для цього можливо закрити культури шаром соломи, яка найкраще всього підходить для троянд і багаторічників, торфу або ж ґрунту.

Рослини можуть постраждати взимку від холодного вітру. Особливо незахищеними являються бруньки і листя вічнозелених рослин. До засобів захисту від вітру відносяться використання екранів із сітки і тканини, а також огорожування заборами із планок і вітрозахисні посадки з листяних чи вічнозелених дерев. Також можливе застосування окутування дерев легкою тканиною чи мішковиною.

Всі рослини потребують в зимового захисту, особливо в районах з холодним кліматом. Різкі перепади температур від тепла до сильних морозів, можуть принести велику шкоду рослинам. Для того, щоб зберегти рослини в кам'яному саду здоровими, необхідно провести ряд підготовчих робіт ще восени.

УДК 630* 232.43

ВИКОРИСТАННЯ РОСЛИН-МЕЛІОРАНТІВ З МЕТОЮ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЛІСОВОЇ РЕКУЛЬТИВАЦІЇ ВІДВАЛІВ РОЗКРИВНИХ ПОРІД

Тарнопільський П. Б., с.н.с. лабораторії лісових культур та агролісомеліорації
Український науково-дослідний інститут лісового господарства та
агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького

Лісова рекультивація кар'єрно-відвальних комплексів, які утворилися внаслідок техногенезу під час видобутку корисних копалин, є найбільш ефективним способом покращання екологічного стану довкілля, відновлення та

повернення в господарське використання порушених гірничими розробками земель. Лісові насадження на рекультивованих землях є поліфункціональними, виконують захисну, рекреаційну, спортивно-оздоровчу, господарську та інші функції. У розкритих ґрунтах, з яких формуються відвали, вміст рухомих форм елементів мінерального живлення та гумусу недостатній для нормального росту та розвитку лісових насаджень. З метою інтенсифікації росту лісових культур на рекультивованих землях, підвищення родючості відвальних ґрунтосумішей і як наслідок посилення захисних функцій насаджень використовують рослини-меліоранти (азотонакопичувачі). На некарбонатних ґрунтах застосовують підсів люпину багаторічного (*Lupinus perenne* L. T), із деревних та чагарникових порід до складу лісових культур включають вільху сіру (*Alnus incana* (L.) Moench) та клейку (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.), карагану дерев'янисту (*Caragana arborescens* Lam. T). Науковцями інституту дослідні культури із використанням рослин-меліорантів було створено у всіх природних зонах рівнинної частини України. На відвалі Олександрівського марганцеворудного кар'єру Дніпропетровської області, в сухих умовах на ґрунтосуміші лесоподібного суглинку та давньоалювіального піску було закладено стаціонарний дослід з вивчення впливу вільхи чорної на ріст сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L. T.). Це найпівденніша точка використання вільхи чорної у лісових культурах на рекультивованих землях як меліоративної породи. В невласливих для вільхи екологічних умовах за ростом у висоту в 3-річному віці вона випереджала сосну звичайну в понад 2 рази – 44,7 см у сосни проти 97,2 см у вільхи. Приживлюваність сіянців сосни становила 85 %, а у вільхи – 81 %. В 7-річних культурах середня висота вільхи дорівнювала 341,2 см, сосни на контролі – 97,7 см і сосни у досліді із вільхою – 141,3 см. Позитивний вплив вільхи на ріст сосни починається приблизно в 5 років. У 7 років висота культур сосни із вільхою майже у 1,5 разів більша порівняно із чистими культурами сосни. У 9 років чисті культури сосни ростуть за V класом бонітету (висота 1,3 м), культури у суміші із вільхою – за IV (висота 2,3 м), а культури вільхи – за III (висота 3,7 м). У 14-річних культурах клас бонітету сосни у чистих соснових культурах зріс до IV і у мішаних до III з висотами 3,5 м та 5,4 м відповідно. Висота вільхи, яка росла за III бонітетом, становила 5,7 м. У 17-річних культурах висота сосни на контролі склала 5,2 м (III бонітет), у досліді із вільхою – 6,3 м (II бонітет) і вільхи – 6,4 м (II бонітет).

У Лісостепу ріст та розвиток культур дуба червоного (*Quercus rubra* Michx. T.) із вільхою сірою вивчали на стаціонарному досліді, створеному в Козачанському лісництві ДП «Звенигородське ЛГ». Ґрунтосуміші ділянки представлені глауконітовими харківськими легкими суглинками з нерівномірною і незначною домішкою бучакських надвугільних пісків. У 3 роки дуб на контролі мав дещо меншу приживлюваність – 55,8 проти 75,1 % у досліді, але кращі показники росту за висотою – 28,0 і 24,2 см відповідно. Вільха сіра в 3-річному віці мала висоту 179,5 см. У 8-річному віці середня висота культур дуба червоного на контролі становила 141,2 см, а в суміші з вільхою – 218,8 см, вільхи сірої – 580 см. У 12-річному насадженні за висотою дуб червоний в суміші з вільхою перевищував дуб на контролі в понад 2 рази (3,7 м у досліді проти 1,8 м на контролі), а за діаметром майже в 2 рази (2,8 см проти 1,5 см відповідно). На контролі дуб ріс за V класом бонітету, а з вільхою – за III. На цей час висота вільхи була 8,2 м, а діаметр – 7,0 см, що відповідає I^a класу бонітету. В 12-річному насадженні було закладено двосекційний дослід з метою вивчення росту та стану дубрав у культурах із суцільним видаленням рядів вільхи для уникнення затінення з її боку та культурах без її вилучення. У 17-річних лісових культурах позитивний вплив вільхи сірої на інтенсивність росту дуба червоного проявився у значному збільшенні висоти і діаметру. Зокрема, у суміші з вільхою сірою середні значення цих параметрів майже в 2 рази перевищують контрольні. Дуб червоний на контролі росте за III класом бонітету, де його середня висота становить 4,3 м. У секції із вільхою в обох порід I^a бонітет (висота дуба 8,6 м, вільхи – 8,9 м), з вирубуванням вільхи – у дуба I бонітет (висота 7,7 м), а у пневої порослі вільхи – II (висота 6,6 м). На секції з суцільним вилученням рядів вільхи клас бонітету дуба червоного із 17 до 28 років збільшився з I до I^a (до 15,0 м). На секції без вирубування вільхи висота дуба червоного становила 14,5 м (I^a клас бонітету), а вільхи – 12,8 м, що свідчить про зниження бонітету цієї породи із I^a в 17 років до I у 28-річних культурах. Збережуваність вільхи становила 9,2 %, залишилися кращі дерева, а решта всохли, оскільки були не в змозі конкурувати за вологу із дубом червоним.

Бонітет насадження є опосередкованим показником трофності едатопу лісорослинних умов лісової ділянки. Посилення інтенсивності росту насадження та підвищення класу бонітету свідчить про окультурення та зростання родючості літоземних ґрунтів на рекультивованих землях.

Використання вільхи чорної та сірої як меліоративних порід з метою інтенсифікації росту головної породи прискорює процес окультурення літоземів, сприяє швидшому зімкненню культур, формуванню лісового середовища в насадженні та посиленню їхніх захисних функцій, а також суттєво підвищує ефективність лісової рекультивації порушених гірничими розробками земель. Максимальний позитивний вплив вільхи чорної в сухих умовах Південного Степу на ріст та формування культур сосни звичайної продовжується протягом 12–15 років. У Лісостепу в культурах дуба червоного із вільхою сірою найбільший меліоративний ефект вільхи обмежується періодом 15–17 років.

УДК 581.52 + 911.375.5

ЕКОЛОГІЧНЕ ЗОНУВАННЯ ТЕРИТОРІЇ МІСТА КИЄВА ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ УРБОЛАНДШАФТІВ

Шумик М. І., к.б.н.

Національний ботанічний сад імені М.М. Гришка НАН України

Міське середовище неоднорідне за екологічними умовами для різних рослин. Всебічна оцінка загального стану деревних рослин в урбанізованому середовищі ґрунтується на врахуванні його трансформованості за комплексом природних та антропогенних екологічних чинників.

Умови території Києва для деревних видів є задовільними за ґрунтово-кліматичними особливостями і некритичними за рівнем техногенного забруднення. Для створення стійких зелених насаджень у системі урболандшафтів вирішальне значення мають характеристики екобіотопів, застосування стійкого асортименту рослин та правильний вибір принципів і методів створення та формування екологічно ефективних та антропотолерантних біогеоценозів.

У результаті екологічного зонування території міста Києва виділено 9 екотопів, цільова меліорація умов яких має вирішальне значення для збереження середовища твірних функцій зелених насаджень (за О.О. Лаптевим, 1998 в нашій модифікації):

1. Екотопи лісових та лісопаркових масивів.
2. Екотопи міських парків, садів, скверів.

3. Екотопи житлових масивів сучасної забудови.
4. Екотопи житлових масивів старої забудови.
5. Екотопи територій промислових підприємств.
6. Екотопи інтенсивних автотранспортних систем і територій з твердим покриттям.
7. Екотопи намівних пісків і штучних едафотопів.
8. Екотопи заплав річки Дніпро і річкових систем.
9. Екотопи наддніпрянських схилів та яружно-балкових систем.

Екотопи лісових та лісопаркових масивів відносяться до природних територій та зелених зон – це території, що виділені за межами міста як зайняті лісами, лісопарковими захисними зонами, так і іншими зеленими насадженнями. Вони виконують природоохоронні (екологічні), санітарно-гігієнічні, рекреаційно-оздоровчі функції, функції агрофону та природного регулятора.

Екотопам притаманні ясно-сірі та сірі лісові ґрунти, що поширені в Лісостепу, на переході від Лісостепу до Полісся та на Поліссі. На Київщині зустрічається близько 30 % цих ґрунтів.

Узагальненням результатів обстежень ґрунтового покритву Києва і області було встановлено вміст гумусу 4,42 % у чорноземах типових пилувато-середньосуглинкових і 3,57 % у таких самих чорноземах, але крупнопилувато-легкосуглинкових.

У сформованих мішаних лісах рН ґрунту регулюється природним шляхом.

Величина лісових масивів має певне значення для використання лісів в екологічному каркасі території: чим більший масив, тим більший ступінь його впливу на фільтрацію повітряних мас, очищення та нівелювання атмосферного забруднення, регулювання поверхневого і підземного стоку і т.д.

Екотопи – міських парків, садів, скверів – озеленені території рекреаційного призначення.

Для екотопу характерні широко розповсюджені ґрунти (урбоземи, урбоґрунти), які успадкували від фонових дерново-підзолистих, ясно-сірих та сірих лісових піщаних, супіщаних і легкосуглинкових ґрунтів Полісся та північних районів Лісостепу гранулометричний склад і основні фізико-хімічні характеристики, але відрізняються перемішуванням верхніх горизонтів, щербенистістю та сторонніми включеннями (будівельне сміття, шлаки і т.п.).

Характерним для цих ґрунтів є те, що швидкість розкладу рослинних решток нижча від швидкості їхнього виносу. Більшість чорноземів під зеленими насадженнями Києва сильно деградовані (опідзолені), наближаються за якістю до сірих ґрунтів і потребують систематичного покращання.

Для екотонів житлових масивів сучасної і старої забудови характерні слабо структуровані або організовані за спрощеною схемою прибудинкові простори. Озеленення ювенільного характеру, як правило, погано розвивається. Дорослі дерева одиничні або зовсім відсутні. Чагарникового ярусу практично немає. Газони лише в прибудинкових секторах. Помітно посилюється диктат транспортної функції і поглинання транспортною зоною всіх інших.

Для більшості рекомендованих для озеленення рослин ґрунти потребують індивідуального покращення та оптимізації їх структури і родючості. Як правило, посадкові ями потребують повної заміни ґрунтів, або змішування садивних субстратів з існуючим ґрунтом у пропорції 1:1.

Екотони наливних пісків і штучних едафотонів. До негативних властивостей, перш за все, слід віднести бідний мінералогічний склад, у якому майже тотальну перевагу мають первинні мінерали – продукти неповного звітрювання гранітів; надзвичайно легкий гранулометричний склад із вмістом фізичного піску 90 % і більше, що визначає промивний тип водного режиму, який у свою чергу, обумовлює систематичний винос продуктів звітрювання, мінеральних добрив і фрагментів розкладання біомаси за межі ґрунтового профілю.

Екотони заплав річки Дніпро і річкових систем. Островами поширені чорноземні ґрунти, які є дуже родючими. У заплаві Дніпра на піщаних відкладах переважають піщані ґрунти, їх родючість низька. Широкі заболочені низовини в своїй генезі вкривалися мохово-лишайниковими та осоково-очеретяними угрупованнями, де утворились торфоболотні ґрунти і торфовища. Настільно рекомендується збереження таких фітоценозів, так як болотні угруповання є одними з найпродуктивніших в екологічному плані. Заміна природних фітоценозів агроценозами, систематичне відчуження органічної речовини, великомасштабні меліоративні роботи, обробіток ґрунтів потужними знаряддями, комплексна хімізація – це лише окремі напрями діяльності людини, що різко погіршують умови екотопу.

Аналіз екотонів на **територіях промислових підприємств та автотранспортних систем** продемонстрував деяку схожість. За ступенем

руйнівного впливу на міський ландшафт транспортні системи, території промислових підприємств можна віднести до стабільно агресивних. Тому щодо них виникає максимальна необхідність пошуку ресурсів природи, які здатні знизити гостроту існуючих проблем.

Комплексна трансформація екотопів у насадженнях автомагістралей і більшості вулиць складає 100 %.

Рекультивация земель придорожніх смуг до оптимального режиму природокористування є актуальним для всіх видів транспортних просторів. Не лише добір стійкого асортименту, але й відтворення природної складової ландшафту є обов'язковою умовою досягнення екологічної рівноваги транспортного простору і збільшення стійкості середовища.

Екотопи наддніпрянських схилів та яружно-балкових систем найменш вивчені. В ході роботи виділені основні елементи даних екотопів, а також проводиться аналіз асортименту рослин різного функціонального призначення.

Яружно-балкові системи та природні відшарування становлять поширену категорію екотопів, особливо у містах лісостепової зони, розташованій на правих берегах рік. При дослідженні даного виду екотопів необхідно звертати увагу на неоднаковість умов для створення рослинного покриву на схилах та рівнинних ділянках, а також на функціональне призначення рослин. При заміні природного складу рослинності на невласиві для даних ґрунтово-кліматичних умов може відбуватися дестабілізація схилів.

Загалом, в урбоекосистемі Києва комплексна трансформація екотопів у насадженнях парків відносно лісового (контроль) становить 55 %, скверів і садів – 80 %, а в насадженнях вулиць – 100 %. Такі фактори, як сухість (більше повітряна й місцями ґрунтова), критично низька родючість і порушеність ґрунтів, зростаюча алкалізація ґрунтового вбирного комплексу і рН ґрунту, хімічна забрудненість екотопів, особливо, в насадженнях вулиць і в напрямку до центру міста, найбільше погіршують умови вирощування деревних рослин.

РОЗДІЛ 2 СТІЙКІСТЬ ТА АДАПТАЦІЙНІ РЕАКЦІЇ РОСЛИН НА УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЯХ

УДК 582. 32. 575. 17

АНАЛІЗ ПОКАЗНИКІВ ОКСИДНОГО СТРЕСУ У *BRYUM CAESPITICIUM* HEDW. ЗА ДІЇ АБІОТИЧНИХ ЧИННИКІВ НА ТЕРИТОРІЇ НОВОЯВОРІВСЬКОГО ДГХП „СІРКА”

Баїк О. Л., к.б.н., с.н.с.

Інститут екології Карпат НАН України

Температурний режим є одним із визначальних чинників довкілля, який впливає на життєдіяльність рослин. Механізм дії високих температур пов'язаний із розвитком оксидативного стресу, який проявляється у інтенсифікації ПОЛ та генерації супероксидного аніон-радикала.

Літературні дані свідчать, що продукти ПОЛ беруть участь у передачі сигналів від первинних месенджерів, спрямованих на запуск каскаду реакцій, необхідних для пристосування і виживання організмів в екстремальних умовах (Дубинина, 2001). Як відомо, у біологічних мембранах окиснення зазнають здебільшого поліненасичені жирні кислоти, тому виявлення і дієнокетонів може слугувати чутливим тестом процесу їх окиснення. Делокалізація подвійних зв'язків дієнових кон'югатів (ДК) робить їх термодинамічно стійкішими.

Досліджено вплив високих температур та інтенсивності освітлення на вміст ДК і дієнокетонів та генерацію супероксидного аніон-радикала у зразках моху *Bryum caespiticism* Hedw. з території відвалу видобутку сірки.

Генерацію супероксиданіон-радикала визначали за відновленням нітросинього тетразолію. Оптичну густину інкубаційного розчину визначали за довжини хвилі 530 нм (Колупаєв и др., 2013). Вміст ДК та дієнокетонів визначали спектрофотометрично у гептановому шарі за довжини хвилі 233 нм та 278 нм відповідно за методикою Л. Н. Курганової (Курганова и др., 1997).

За результатами наших досліджень, ці показники істотно залежали від екологічних умов як місцевиростання рослин, так і сезону збору матеріалу. Показано, що найвищі показники вмісту ДК і дієнокетонів у зразках із північної вершини відвалу влітку за температури +38–41 °С та освітлення 110 тис. лк становили відповідно $23,3 \pm 0,2$ та $19,1 \pm 0,2$ одиниць абс./мл, а найнижчі – в

основі відвалу, де температура (до $+25\text{ }^{\circ}\text{C}$) й інтенсивність освітлення (до 90 тис. лк) порівняно менші – $9,2\pm0,6$ та $8,8\pm0,2$ одиниць абс./мл. Восени, коли температурний ($t = +14\text{ }^{\circ}\text{C}$) та інсоляційний (~ 80 тис. лк) режими знижувались, вміст ДК і дієнкетонів зменшувався приблизно у 1,2–1,4 рази. Так, вміст ДК і дієнкетонів у зразках *B. caespiticism* з вершини відвалу становив відповідно $18,3\pm0,8$ та $16,5\pm0,4$ одиниць абс./мл, а з основи – $7,4\pm0,3$ та $6,1\pm0,2$ одиниць абс./мл. В умовах експерименту короткотривалий температурний стрес (2 год., $+42\text{ }^{\circ}\text{C}$) призводив до незначного (в 1,2 рази) зростання вмісту ДК і дієнкетонів у зразках, зібраних влітку та більш істотного (в 1,2–1,5 рази) восени. Так, за дії гіпертермії в експерименті вміст ДК у зразках моху, зібраних влітку з північної вершини, зростав до $25,4\pm0,6$ одиниць абс./мл, в основі до $11,2\pm0,3$ одиниць абс./мл, а вміст дієнкетонів до $26,3\pm0,5$ одиниць абс./мл та $10,1\pm0,5$ одиниць абс./мл, відповідно. Показники вмісту ДК в експерименті у зразках моху, зібраних восени, зростали до $21,5\pm0,6$ одиниць абс./мл (північна вершина) і до $8,9\pm0,2$ одиниць абс./мл (основа), а дієнкетонів – до $24,2\pm0,4$ (північна вершина) і до $7,5\pm0,3$ одиниць абс./мл (основа). Отже, виявлене нами збільшення первинних продуктів ліпопероксидації ДК і дієнкетонів за дії гіпертермії може вказувати на інтенсифікацію вільнорадикального окиснення за несприятливих кліматичних умов на території відвалу видобутку сірки, що призводить до посилення процесів ПОЛ.

Визначальним етапом утворення АФК є генерація супероксиданіону, який є початковим компонентом всіх ланцюгових реакцій окисного каскаду. Супероксид за допомогою супероксиддисмутази (СОД) перетворюється на пероксид водню (H_2O_2), що є компонентом сигнальної трансдукції (Smirnov, 2005) та запускає перекисне окиснення біополімерів, окислює суфгідрильні групи ферментів, здійснює дволанцюгові розриви ДНК. Температурний стрес, як інші абіотичні фактори, призводить до збільшення в клітинах рівня АФК, таких як супероксиданіон, H_2O_2 і гідроксильний радикал (Mitteler, 2002). Провідну роль серед АФК відіграє супероксиданіон-радикал, оскільки реакція систем його утворення на вплив екстремальних факторів дуже важлива для адаптивних процесів у рослин.

Показано, що найвищий показник генерації супероксиданіон-радикала у зразках *B. caespiticism*, зібраних влітку з північної вершини відвалу, становить 38 %, із плато – 25 %, 15 % з північного схилу та найнижчий в основі відвалу – 10 %. Восени показники генерації супероксиданіон-радикала знижувались. Так,

у рослин з північної вершини відвалу вони становили до 20 %, а з основи – до 5 %, що, очевидно, пов'язано з оптимальними температурними умовами та зниженням інтенсивності освітлення в цей сезон. Вплив короткотривалого температурного стресу в експерименті призводив до незначного зростання генерації супероксиданіон-радикала у зразках, зібраних влітку – на 5–10 % та її посилення у зразках *B. caespiticism*, зібраних восени – на 10–20 % (в основі та північному схилі ~ 10 %, на плато і північній вершині ~ 20 %).

Отже, встановлено, що гіпертермія спричинювала підвищену генерацію супероксиданіон-радикала у зразках *B. caespiticism* із дослідних трансект відвалу видобутку сірки. Найвищі показники прооксидантної ланки (кількість супероксиданіон-радикала) виявлені у зразках з північної вершини відвалу, що узгоджується з раніше отриманими даними щодо зростання вмісту H_2O_2 та низькомолекулярних метаболітів, а також посилення активності антиоксидантних ферментів.

Як показали результати досліджень, за впливу гіпертермії та високої інтенсивності освітлення відбувалась активація окисно-відновних процесів. При цьому нагромадження прооксидантних компонентів мало сигнальне адаптивне значення під час перебудови метаболізму моху до змін умов існування. Виявлена нами мобілізація антиоксидантного захисту забезпечувала обмеження високого рівня пероксидації та пристосування рослин до температурного та інсоляційного стресу.

УДК 630*273

ЖИТТЄВІСТЬ ДЕРЕВНИХ ПОРІД РОДУ *TILIA* L. В УМОВАХ УРБОГЕННОГО СЕРЕДОВИЩА

Богословська М. С., к.с.-г.н., науковий співробітник

Смашнюк Л. В., науковий співробітник

Єлісавенко Ю. А., науковий співробітник

ДП “Вінницька лісова науково-дослідна станція”

Розвиток міст, особливо великих, призводить до формування своєрідного урбанізованого довкілля з комплексом факторів, що негативно впливають на життєвість деревних рослин. Вплив на живі організми відбувається через різні види забруднення атмосферного, водного та ґрунтового середовища. Дія несприятливих чинників зумовлює пошкодження асиміляційного апарату,

скорочення вегетації, зниження інтенсивності ростових, генеративних процесів, стійкості до шкідників і хвороб і, загалом, до зменшення тривалості життя міських насаджень (Кучерявий, 1999; Посудін, 2004).

Тому, вельми актуальним питанням є вивчення комплексного впливу негативних урбогенних факторів на життєвість зелених насаджень з метою підвищення їх продуктивності, декоративності, посилення рекреаційних, санітарно-гігієнічних, естетичних, захисних та інших функцій.

Співробітниками ДП “Вінницька лісова науково-дослідна станція” були досліджені дерева липи дрібнолистої (*Tilia cordata* Mill.) та липи широколистої (*T. platiphyloos* Scop.), що ростуть вздовж центральної вулиці м. Вінниця, з метою вивчення їх стану та виявлення причин всихання окремих дерев.

Для детального дослідження були відібрані три візуально здорові дерева і три дерева з ознаками всихання (часткове передчасне опадання листя, всихання окремих гілок). З кожного дерева з різних частин крони взяли зразки пагонів та листя, зразки ґрунту взяли на глибині 25–30 см.

Дослідження щодо наявності грибних захворювань, шкідників та інших збудників хвороб були проведені спеціалістами ДСЛП “Вінницялісозахист”. Аналіз ґрунту на вміст основних елементів (N, P, K), кислотності (pH), засоленості, а також вмісту важких металів (Pb, Cd) проведено у лабораторних умовах спеціалістами Вінницької філії ДУ “Держґрунтохорона” (випробувальний центр). Вміст лужногідролізованого азоту встановлено за Корнфілдом, рухомого фосфору (P_2O_5) та обмінного калію (K_2O) – за Чіріковим (Городій та ін., 2005). Вміст важких металів у листі дерев визначено за ГОСТ 30178-96.

Загальне обстеження зелених насаджень показало, що більшість лип, в т.ч. і відібраних нами візуально здорових, мають задовільний або добрий стан, гарно сформовані крони, живі пагони, переважно темно-червоного кольору, без ознак ушкоджень з життєздатними вегетативними та генеративними бруньками. Кількість бруньок на пагоні становить від 5 до 10 шт., залежно від його довжини. Річні прирости на деревах в межах 7...45 см.

Аналіз зразків ґрунту виявив, що насадження зростають в умовах слаболужного середовища (pH 7,0–7,5), що для даного виду, згідно А. Ф. Іванову (1970), є оптимальними умовами (pH 5,7–8,0).

Хімічний аналіз ґрунту на вміст основних елементів показав у складі дуже низький рівень лужногідролізного азоту (0,01%), перевищений рівень

обмінного калію (123–210 мг/кг), низький, а в деяких зразках перевищений рівень рухомого фосфору (67–122 мг/кг).

Питома вага солі в зразках становила 0,13–0,5 %, що є критичним показником не тільки для лип, а й для більшості видів дерев.

За аналізом накопичення важких металів у відібраних зразках листя виявлено свинець на рівні 3,0–3,6 мг/кг та кадмій – 0,1–0,21 мг/кг, проте їх концентрація не критична.

Лабораторний аналіз листя показав присутність міцелію та спор кладоспорію трав'яного (*Cladosporium herbarum*, Pers. LK). Кладоспорій мешкає в ґрунті переважно на рослинних рештках, в лісовій підстилці, беручи участь в її розкладанні, є він і в повітрі. Найбільша концентрація спор виявлена влітку, в період вегетації рослин.

На тонких гілочках (прирости останнього року) дерев з ознаками всихання, були виявленні ознаки тіростромозу. Інфекційне захворювання, збудником якого є гриб *Thyrostroma compactum* (= *Stigmina compacta*). Тіростромоз здатен протягом декількох років деформувати крону та стовбур липи, а молоді дерева – до загибелі. Більш стійкою до даної хвороби вважається липа широколиста.

Таким чином, до всихання окремих дерев лип в алейних посадках міста, згідно проведеним нами дослідженням, призводить комплекс факторів. Незбалансованість основних хімічних елементів в ґрунті, його засоленість, а також загазованість повітря – причини зниження імунітету рослин, ураження інфекційними хворобами (тіростромозом) – наслідок зниження їх стійкості.

Для боротьби та попередження хвороби необхідно провести обрізку і спалювання уражених гілок, надалі використовувати в посадках тільки здоровий матеріал, підвищити стійкість дерев шляхом дотримання правил догляду за ними.

1. Городій М. М., Лісовал А. П., Бикін А. В. та ін. Агрохімічний аналіз : підручник / за ред. М. М. Городнього. 2-е видання. Київ : Арістей, 2005. 476 с.
2. Иванов А. Ф. Рост древесных растений и кислотность почв. Минск, 1970. 218 с.
3. Кучерявий В. П. Урбоекологія. Львів : Світ, 1999. 360 с.
4. Посудін Ю. І. Біофізика рослин : підручник. Вінниця : Нова Книга, 2004. 256 с.

УДК 581.2

**ВМІСТ АСКОРБІНОВОЇ КИСЛОТИ Й ГЛУТАТІОНУ В
РЕПРОДУКТИВНИХ ОРГАНАХ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ *TILIA* ЗА ДІЇ
ВИКИДІВ ДТЕК ПРИДНІПРОВСЬКА ТЕС**

Грицай З. В., канд. біол. наук, доцент, **Коломійченко Є. Р.**, студентка

Дніпровський національний університет ім. Олеса Гончара

При вивченні стійкості рослин в умовах урбанізованого середовища важлива роль відводиться дослідженню тих показників, що можуть мати пристосувальне значення за дії на організм несприятливих чинників. Аскорбінова кислота і глутатіон є важливими компонентами біологічної антиоксидантної системи. Ці сполуки сприяють нейтралізації вільних радикалів і, таким чином, гальмують реакції пероксидації ліпідів, усуваючи порушення структурно-функціональної організації біомембран, які є одним із універсальних механізмів пошкодження клітин (Абрамова, 1985). У зв'язку з цим, дослідження вмісту аскорбату та глутатіону в рослинних тканинах за дії негативних екологічних чинників, за яких, згідно з даними ряду авторів (Asada, 1980; Абрамова, 1985; Бессонова, 1990), вільнорадикальні процеси підсилюються, представляють суттєвий інтерес.

Мета даної роботи – оцінити вплив забруднення довкілля викидами Придніпровської ТЕС м. Дніпра на вміст аскорбінової кислоти й глутатіону в репродуктивних органах (оплоднях і насінні) представників роду *Tilia*.

Матеріал відбирали в двох точках: дослідна ділянка – деревні насадження, що прилягають до Придніпровської ТЕС м. Дніпра, у викидах якої основними забруднюючими речовинами є діоксид сірки, оксиди азоту, тверді домішки, частка яких до загального обсягу викидів даного об'єкту складає 67,3; 18,7; 13,3 % відповідно (Екологічний паспорт Дніпропетровської області, 2015); контрольна ділянка (умовно чиста) – територія Ботанічного саду Дніпровського національного університету імені Олеса Гончара, де концентрації забруднюючих речовин не перевищують ГДК.

Проби плодів і насіння відбирали з декількох модельних дерев, гілок одного порядку галуження середньої частини крони, з південно-східного боку. Дослідження концентрації аскорбінової кислоти й глутатіону визначали за методом Пета (Практикум по физиологии растений, 1972). Результати експерименту опрацьовані за допомогою стандартних статистичних методів

(Приседський, 1999). Розраховували стандартне квадратичне відхилення, стандартну похибку середнього арифметичного. Достовірність відмінності вибірок оцінювали за t-критерієм (Ст'юдента) при $p < 0,05$.

Нашим дослідженням встановлено, що в умовах впливу на деревні насадження викидів Придніпровської ТЕС спостерігаються зміни вмісту компонентів антиоксидантної системи (аскорбінової кислоти, глутатіону) в тканинах репродуктивних органів представників роду *Tilia*, характер яких має видову відмінність.

Так, концентрація аскорбінової кислоти в оплоднях за дії емісій ТЕС у *T. cordata* знижується порівняно з деревами незабрудненої території (на 28,3 %), у *T. europaea* практично не відрізняється від контролю, а в *T. platyphyllos* – підвищується (на 17,7 % відносно цього показника у рослин контрольної ділянки). Вміст глутатіону в цих органах за умов промайданчика в *T. cordata* зменшується порівняно з рослинами незабрудненої зони, а в *T. platyphyllos* і *T. europaea* – збільшується (на 37,4 та 18,0 % відповідно).

Аналіз одержаних даних щодо впливу техногенних токсикантів на концентрацію аскорбату в насінні лип показує зниження даного показника у всіх досліджуваних порід, що зростали в умовах дії викидів Придніпровської ТЕС, порівняно з контролем, найбільшою мірою – в *T. cordata* (на 27,0 %).

Вміст глутатіону в насінні дерев, що зазнавали дії емісій ТЕС, знижується відносно контролю у *T. cordata*, причому досить суттєво (на 31,7 %), в *T. platyphyllos* і *T. europaea* – навпаки, підвищується (на 9,8 і 12,2 % відповідно).

Д. Ф. Проценко та О. К. Білецька (Проценко, Білецька, 1967) вказують, що глутатіон у сухому насінні необхідний для розщеплення запасних білків. Глутатіон сприяє зміні агрегатного стану білків, справляючи розчинну дію на них протеолітичних ферментів під час проростання. Виходячи з цього, зменшення вмісту даного антиоксиданту в насінні рослин, що зростали на техногенно забрудненій території (у нашому дослідженні це виявлено для *T. cordata*), потенційно знижує можливість нормального проростання насіння. В. П. Бессонова зі співавт. (Бессонова та ін., 1989), які досліджували вплив техногенних полютантів на вміст аскорбату й глутатіону в листках рослин, встановили, що здатність видів збільшувати концентрацію даних антиоксидантів у органах за несприятливих умов корелює з їх толерантністю до промислових викидів.

Зниження вмісту аскорбінової кислоти й глутатіону в оплоднях та насінні *T. cordata*, а аскорбату – також і в насінні *T. platyphyllos* і *T. europaea* за умов техногенного навантаження може спричинювати активізацію процесів перекисного окиснення ліпідів у тканинах цих органів, а отже – посилювати порушення структурно-функціональної організації мембран. Підтримання на достатньо високому рівні вмісту досліджених антиоксидантів у оплоднях, а глутатіону – і в насінні *T. platyphyllos* і *T. europaea* в умовах впливу на деревні насадження викидів ТЕС, ми вважаємо, свідчить про більш високу активність однієї з ланок антиоксидантної системи захисту в цих двох видів, що може бути одним із факторів їх стійкості за несприятливих умов зростання.

УДК 581.4

**МОРФОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ *ROBINIA PSEUDOACACIA* L.
ТЕРИТОРІЇ ПРОМИСЛОВОГО МАЙДАНЧИКА ГЛЕСВАТСЬКОГО
КАР'ЄРУ ПАТ «ЦГЗК»**

Євтушенко Е. О., к.б.н., доцент, **Поздній Є. В.**, асистент
Криворізький державний педагогічний університет

Комарова І. О., викладач біології

Криворізький професійний гірничо-технологічний ліцей
вул. Елістинська, 1, Кривий Ріг, Дніпропетровська область, 50000

Одним із шляхів вирішення проблеми оптимізації стану довкілля, забрудненого викидами промислових підприємств, в індустріальних містах, є збільшення площ та підвищення якості зелених насаджень. Робінія псевдоакація (*Robinia pseudoacacia* L.) є достатньо поширеним видом в структурі, як селітебної, так і промислової зон, зелених насаджень м. Кривий Ріг (Добровольський, 1967; Федоровський та ін., 2012). Встановлення морфометричних показників цього виду в умовах значного техногенного навантаження проммайданчиків ГЗК дозволить сформувати науково обґрунтовані підходи при створенні стійких насаджень на основі системного розуміння біологічних процесів, які відбуваються в межах урбанізованих територій (Євтушенко, 2007; Шанда, Євтушенко, 2006).

Мета роботи полягала у визначенні морфометричних показників *Robinia pseudoacacia* території промислового майданчика Глеєватського кар'єру ЦГЗК, розташованого в 4 км на захід від м. Кривий Ріг.

Обстеження проводили впродовж вегетаційного сезону 2018 р. маршрутно-візуальним методом. Визначали діаметр стовбура та висоту, співвідношення морфометричних показників (діаметр – висота стовбура).

Рослини з діаметром стовбура менше 5 см не враховувались та в процесі опису фіксувались як підлісок.

Встановлено, що у складі рослинних угруповань промайданчика Глеєватського кар'єра переважають дерева видів *Robinia pseudoacacia* L., *Ulmus minor* Mill., *Populus pyramidalis* Roz. та чагарники видів *Rosa canina* L., *Syringa vulgaris* L. та *Juniperus sabina* L. Загальна кількість дерев – 2949 екземплярів, чагарників – 292 екземпляри. Морфометричні показники визначені для 458 рослин виду *Robinia pseudoacacia*.

Встановлено, що діаметр стовбура змінюється в межах від 5 до 80 см. Найчисельнішими є дерева з діаметром стовбура від 14,1 до 22 см – 140 екземплярів (30,5 % від загальної кількості дерев даного виду). Наступна група з діаметром стовбура від 22,1 до 30 см налічує 83 екземпляри (18,1 % від загальної кількості). Дерев з діаметрами стовбурів від 6,1 до 14 см – 80 та від 38,1 до 46 см – 61 (17,4 та 13,3 % відповідно). Найменша кількість дерев з діаметром стовбура від 46,1 до 50 см (11, 2,4 %), від 50,1 до 80 см (35, 7,6 %) та 30,1 – 38 см (48, 10,4 %).

Висота стовбура *Robinia pseudoacacia* змінюється від 2 до 24 м. Найчисельнішими є дерева з висотою стовбура 6 м – 108 (23,6 % від загальної кількості дерев даного виду). Ряд убутання кількості дерев за висотою стовбура представлений так: 83 (18,1%) дерева мають висоту 8 м, 60 (13,1%) – 5 м, 47 (по 10,2 %) – 10 та 12 м відповідно, 46 (10,0 %) – 14 м. Дерев з іншими висотами представлені незначною кількістю рослин.

За комплексним показником (діаметр – висота стовбура) найчисельнішими є дерева з діаметром стовбура від 14,1 до 22 см та висотою 6 м – 55 екз. (12,0 % від загальної кількості дерев), з діаметром стовбура від 6,1 до 14 см та висотою 6 м – 30 екз. (6,5 %), з діаметром стовбура від 22,1 до 30 см та висотою 8 м – 28 екз. (6,1 %) та з діаметром стовбура від 30,1 до 38 см та висотою 12 м – 27 екземплярів (5,9 %). Частки інших груп дерев за показником діаметр-висота не перевищують 5 % від загальної кількості дерев.

Таким чином, в межах промайданчика Глєсватського кар'єру ЦГЗК налічується 458 екземплярів дерев виду *Robinia pseudoacacia*.

Діаметр стовбура змінюється від 5 до 80 см. Найчисельнішими є дерева з діаметром стовбура від 14,1 до 22 см – 140 екземплярів (30,5 % від загальної кількості дерев). Наступна група з діаметром стовбура від 22,1 до 30 см налічує 83 екземпляри (18,1 % від загальної кількості). Дерев з діаметрами стовбурів від 6,1 до 14 см – 80. Дерев з діаметром стовбура від 22,1 до 30 см (83 дерева, або 18,1% від загальної кількості) та від 6,1 до 14 см (80 дерев, або 17,4 %) складають другу за чисельністю групу. Інші групи представлені меншою кількістю екземплярів

Висоти *Robinia pseudoacacia* змінюються від 2 до 24 м. У насадженнях переважають дерева з висотою 6 м – 108 екземплярів (23,6 % від загальної кількості дерев). Дерев, з висотою нижче 6 м або вище 14 м представлені меншою кількістю екземплярів.

За комплексним показником (діаметр – висота стовбура) найчисельнішою групою є дерева з діаметром стовбура від 6,1 до 22 см та висотою 6 м – 85 екземплярів (18,5% від загальної кількості дерев).

1. Добровольский И. А. Озеленение Криворожского железорудного. *Бюл. ГБС*. М. : Наука, 1967. Вып. 66. С. 42–46.
2. Євтушенко Е. О. Еколого-біологічні основи та еколого-типологічні схеми в зеленому будівництві. *Рослини та урбанізація* : Матеріали Першої науково-практичної конференції (21–23 листопада 2007 р.) Дніпропетровськ, 2007. С. 32.
3. Федоровський В. Д., Терлига Н. С., Данильчук О. В., Юхименко Ю. С., Данильчук Н. М. Минуле та сучасне парків і скверів центральної частини м. Кривий Ріг. *Агробіологія*. 2012. № 8. С. 169–171.
4. Шанда В. І., Євтушенко Е. О. Теоретичні аспекти культурфітоценології та агрофітоценології. *Екологія та ноосферологія*. 2006. Т. 17, № 1–2. С 17–23.

**АНАТОМО-МОРФОЛОГІЧНІ РЕАКЦІЇ ХВОЇ *PINUS SYLVESTRIS* L. ЗА
УРАЖЕННЯ ЇЇ *VISCUM ALBUM* L. SUBSP. *AUSTRIACUM* (WIESB.)
VOLMANN.**

Єльпітіфоров Є. М., провідний інженер відділу ландшафтного будівництва
Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка

Серед біотичних чинників, що завдають серйозної шкоди сосні звичайній, в останні роки лідирує омела австрійська *Viscum album* L. ssp. *austriacum* (Wiesb.) Vollm. Незважаючи на чисельні дослідження, до цього часу залишається багато невивчених питань біології омели австрійської, відносин господар – паразит, реакцій сосни на ураження, її адаптивних можливостей та захисту сосни.

Viscum album subsp. Austriacum – напівпаразит, що заселяє крону хазяїна і харчується водою та мінеральними речовинами, що постачаються від кореня. Заселяючи крону повністю, *Viscum album* L. subsp. *Austriacum* (Wiesb.) Volmann унеможливорює процеси дихання та транспірації, позбавляє рослину тих мінеральних речовин та води, які *Pinus* мали би отримати із власного кореня.

Масштаби ураження сосни звичайної омелою в Київській та прилеглих областях визначали під час власних експедиційних обстежень та за даними відповідних лісництв. Ступінь ураження кожного дерева визначали візуально. Зразки відбиралися в осередку ураження м. Черкаси (Черкаське лісове господарство). Визначали морфометричні показники хвої поточного року з гілок, уражених омелою. Контролем слугував вегетативний матеріал з неуражених омелою гілок тих же дерев. Відбирався матеріал з верхньої і середньої частини крони з південно-східної сторони зі зрізаних дерев. Усього було досліджено 7 сосен віком від 80 до 120 років, обстежено 21-у гілку, 63 пагони та 945 хвоїнок. Статистичний обробіток результатів дослідження проводили за методикою Г. Ф. Лакіна (1990) та за допомогою пакету прикладних програм MS Excel.

Рослини виду *P. sylvestris*, що уражені *Viscum album* L. subsp. *Austriacum*, мають чітку загальну і сильну тенденцію до зменшення абсолютно всіх анатомо-морфологічних параметрів хвої в порівнянні з контролем, крім кількості рядів клітин навколо смоляного каналу, що зумовлено, можливо, механічними властивостями цієї тканини.

Хвоя *P. sylvestris* достатньо мінлива, тому відповідно коефіцієнта варіації було визначено стабільні ознаки, на які можна опиратися у висновках щодо впливу напівпаразита на анатомо-морфологічні особливості хвої виду. Такими параметрами є, зокрема, ширина хвоїнки (6,4–8,75) та висота поперечного перерізу (8,13–5,82). Найбільш варіативними є показники кількості смоляних каналів на внутрішній стороні хвоїнки (35,2), діаметру смоляного каналу (31,7), найменша відстань між смоляними каналами (33,02) і кількість рядів клітин навколо смоляного каналу (33,7).

За даними двовибіркового t-критерію Стьюдента для залежних виборок і при врахуванні ймовірності помилки при відхиленні нульової гіпотези статистично достовірними при ураженні генеративних рослин *Viscum album* L. subsp. *Austriacum* залишаються такі показники, як довжина хвоїнки, ширина, висота поперечного перерізу, товщина епідерми, кількість продихів на зовнішній стороні хвоїнки, найменша і найбільша відстань між смоляними каналами, відстань від смоляних каналів до провідних пучків, а також відстань між провідними пучками циліндра і кількість рядів клітин навколо смоляного каналу.

Незалежно від ярусу ураження (в середній та верхній частині крони рослини) параметри хвоїнок зменшуються в порівнянні з неураженими частинами крони, за виключенням механічних тканин. Загалом можна казати про тенденцію до зменшення біомаси, як реакції *Pinus* L. на заселення напівпаразитом омелою австрійською.

УДК 502.175:581.9(477.54-25)

АНТРОПОТОЛЕРАНТНІСТЬ ВИДІВ УРБАНОФЛОРИ ХАРКОВА

Звягінцева К. О., канд. біол. наук, доцент

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Під антропоотолерантністю розуміють здатність виду існувати в умовах антропогенно трансформованого середовища. Для оцінки антропоотолерантності флори м. Харкова використано стійкість видів до урбанізації. На підставі результатів екотопологічного аналізу (Zviahintseva, 2017) та карт поширення видів рослин урбанотолерантності встановлено її екологічну структуру за ступенем урбанізації. В основу покладено принцип класифікації R. Wittig (1985), за яким

досліджену флору міста поділено на п'ять груп: евурбанофіли, геміурбанофіли, урбанонейтралі, геміурбанофоби, евурбанофоби.

До евурбанофілів відноситься 74 види рослин (6,8 %), що ростуть виключно в межах міської забудови та приурочені до антропогенно трансформованих екотопів урбанзони. Вони відіграють роль індикаторів типових умов урбанізованих середовищ. Тут представлено види адвентивної (*Amaranthus albus* L., *Capsella bursa-pastoris* L., *Tribulus terrestris* L. та ін.) та апофітної (*Plantago media* L., *Crepis tectorum* L., *Oxybasis urbica* (L.) S.Fuentes, Uotila & Borsch, *Alliaria petiolata* (Bieb.) Cavara et Grande та ін.) фракцій дослідженої урбанофлори. Але більшість представників групи (36) є неаборигенними видами.

Група геміурбанофілів приурочена до селітебних екотопів урбанзони. В урбанофлорі Харкова ця група нараховує 217 видів (19,8 %) і представлена видами синантропних рослин, наприклад: *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Cichorium intybus* L., *Lepidium densiflorum* Schrad., *Berteroa incana* (L.) DC. та ін.

Урбанонейтралі представлені 439 видами (40,2 %), що мають широку екологічну амплітуду та поширені по всій території міста, тобто зустрічаються в урбан- і субурбанзонах. Більшість представників даної групи належить до аборигенної фракції (234; 21,4 %), з яких 157 видів складають апофіти (*Ceratocephala testiculata* (Crantz.) Bess., *Ranunculus sceleratus* L., *Melandrium album* (Mill.) Garcke., *Hierochloë odorata* (L.) P.Beauv. та ін.); адвентивними є 205 видів рослин, з них кенофітів – 133, археофітів – 72.

Геміурбанофоби характерні для субурбанзони, але фрагментарно трапляються і в урбанзоні у напівприродних екотопах. Вони не витримують посиленого антропогенного навантаження, що призводить до їх зникнення. У складі групи – 242 види (22,1 %), серед яких більшість є автохтонним елементом флори міста. Зокрема, їх поширення в урбанзоні вказує на наявність антропофільних рис.

Евурбанофоби – види, що представлені в субурбанзоні, і відсутні або рідко зустрічаються на будь-яких трансформованих екотопах та міських забудовах. Ця група має найменшу кількість видів серед інших груп – 121 (11,1 %), серед яких *Acorus calamus* L. і *Elodea canadensis* Michx. відносяться до адвентивного елементу урбанофлори, решта – до природного (*Equisetum fluviatile* L., *Botrychium lunaria* (L.) Sw., *Athyrium filix-femina* (L.) Roth.,

Cystopteris fragilis (L.) Bernh., *Actaea spicata* L., *Clematis integrifolia* L., *Pulsatilla pratensis* (L.) Mill. та ін.).

У результаті аналізу екологічної структури урбанофлори Харкова за відношенням до урбанізації встановлено значну перевагу урбанонейтралів над іншими групами. Майже однакову кількість видів мають геміурбанофіли та геміурбанофоби. Найменше у складі досліджуваної урбанофлори евурбанофілів та евурбанофобів. Ми вважаємо, що такий розподіл зумовлено соціально-економічним розвитком міста і перевагою у складі досліджуваної урбанофлори евритопних видів.

УДК 582.32:54.06

ПОРІВНЯЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ РЕГЕНЕРАЦІЙНОЇ ЗДАТНОСТІ ФЕРТИЛЬНИХ РОСЛИН МОХІВ З ТЕРИТОРІЇ ВІДВАЛУ НОВОЯВОРІВСЬКОГО ДГХП „СІРКА”

Кіт Н. А., м. н. с.

Інститут екології Карпат НАН України

Регенераційна здатність мохів, як один із способів вегетативного розмноження, займає важливе місце в репродуктивній стратегії мохів та адаптації бріофітів до екстремальних і нестійких умов середовища (Лобачевська, 2012; Лобачевська, Рабик, 2013). Метою роботи було дослідження регенераційної здатності фертильних рослин мохів *Bryum argenteum* Hedw. і *Barbula unguiculata* Hedw. з вершини породного відвалу видобутку сірки. Ці мохи-поселенці заселяють різноманітні субстрати, у тому числі й антропогенного походження, які іноді мало придатні для життя інших рослин. Вершина відвалу характеризується найменш сприятливими кліматичними умовами, які спричиняють вітрові ерозії субстрату, сильна інсоляція (інтенсивність освітлення 100–110 тис. лк), а також дефіцит вологи (вологість оголеного ґрунту 8,6 %).

Жіночі і чоловічі рослини *B. argenteum* і *B. unguiculata*, зібрані на вершині породного відвалу видобутку сірки, стерилізували 20%-вим розчином “Білизна” протягом 3 хв., промивали дистильованою водою і розкладали на асептичне середовище Кнопа. Культури вирощували в контрольованих умовах освітлення (2,0–2,2 тис. лк), температури (22–23 °С), вологості (90–95 %) і за 16-годинного

світлового режиму. У кожному варіанті досліду аналізували 30–40 гаметофорів. У двотижневих дернинках вимірювали їх діаметр, а у місячних регенерантах – кількість пагонів на дернину.

В умовах лабораторної культури ріст і розвиток протонеми, отриманої регенерацією фертильних рослин *B. argenteum* і *B. unguiculata* відрізнявся. Жіночі і чоловічі рослини досліджуваних видів з вершини відвалу, де переважає висока температура і недостатнє зволоження, проявляли різну регенеративну здатність. Регенеранти з чоловічих пагонів *B. argenteum* швидше утворювали протонему (на 3-й день) і характеризувалися вищою швидкістю росту, ніж з жіночих рослин, які утворювали протонему на 4–5-й день. Так, вже за 2 тижні чоловічі пагони *B. argenteum* формували дернинки, діаметр яких був у 1,5 разів більшим, ніж діаметр дернинок з жіночих пагонів. Фертильні пагони *B. unguiculata* регенерували на 2–3 дні пізніше і діаметр дернинок з жіночих пагонів був в 1,3 рази більшим, ніж дернинок з чоловічих особин.

На 7-й день на протонемі *B. argenteum* закладалися пагони, які швидко росли і їх кількість на регенерантах з чоловічих рослин за місяць досягала $38,7 \pm 3,1$ пагонів на дернину, а на регенерантах з жіночих рослин пагони утворювалися з запізненням і на 30-й день їх кількість становила $29,3 \pm 2,1$ пагонів на дернину. Мохові дернини, одержані регенерацією фертильних рослин *B. unguiculata*, розвивалася повільніше і гаметофорів утворювалось менше. Гаметофори на дернинках з фертильних рослин *B. unguiculata* закладалися на 1–2 дні пізніше і їх кількість на жіночих рослинах становила $24,5 \pm 1,9$ пагонів на дернину, а на чоловічих – $19,4 \pm 1,7$ пагонів на дернину. Отже, чоловічі рослини моху *B. unguiculata* з вершини породного відвалу видобутку сірки проявляли нижчу регенераційну здатність, ніж жіночі особини, що вказує на більшу чутливість чоловічих рослин до несприятливих мікрокліматичних умов.

Таким чином, чоловічі рослини *B. argenteum* швидше регенерують, а жіночі характеризуються більшим приростом біомаси, порівняно з чоловічими особинами, що свідчить про важливу роль в адаптації рослин до змінених умов середовища. Показано, що висока регенераційна здатність фертильних рослин досліджуваних видів, а саме пришвидшений розвиток протонеми та гаметофорів, сприяє значному розповсюдженню мохів на посттехногенних територіях.

УДК 582.32.575.17

МЕХАНІЗМИ СТАБІЛІЗАЦІЇ ЦИТОПЛАЗМАТИЧНОГО ОСМОТИЧНОГО ГОМЕОСТАЗУ У КЛІТИНАХ БРІОФІТІВ В УМОВАХ ЗАСОЛЕННЯ НА ТЕРИТОРІЇ ХВОСТОСХОВИЩА СТЕБНИЦЬКОГО ГХП “ПОЛІМІНЕРАЛ”

Кияк Н. Я., к.б.н., с.н.с.

Інститут екології Карпат НАН України

В умовах засолення високі концентрації іонів Na^+ та Cl^- призводять до гіперосмотичного шоку та іонного дисбалансу. Одним із головних механізмів, що регулює концентрацію іонів натрію у цитозолі, є робота мембранних pomp – H^+ –АТФ-аз, які створюють електрохімічний градієнт, необхідний для видалення надлишку моновалентних іонів Na^+ назовні клітини чи у вакуоль.

Гідролітичну активність H^+ –АТФ-ази визначали спектрофотометрично за приростом неорганічного фосфату в інкубаційному середовищі під час АТФ-азної реакції (Palmgren et al., 1990). Локалізацію іонів натрію та калію у клітинах оцінювали за методикою послідовної елюції катіонів із зовнішньо- та внутрішньоклітинних сайтів (Brown, Wells, 1988) та визначали їх вміст на полум'яному фотометрі ПФМ-ЗОМЗ. Вміст малонового діальдегіду (МДА) оцінювали спектрофотометрично із застосуванням тіобарбітурової кислоти (Мусиенко и др., 2001).

Досліджували активність H^+ –АТФ-ази у мохів, які росли в умовах різного рівня засолення на території хвостосховища Стебницького ГХП “Полімінерал”: *Didymodon rigidulus* Hedw. та *Barbula unguiculata* Hedw. – на ділянках із дуже сильним ступенем засолення субстрату (35,9–47,3 мг-екв /100 г ґрунту), *Brachythecium campestre* (Müll. Hal.) Schimp. – на околиці хвостосховища серед різнотрав'я, де зафіксовано удвічі менший уміст іонів SO_4^{2-} та Cl^- (18,1 мг-екв /100 г ґрунту). Як контроль використовували рослини *B. Unguiculate*, що росли за межами хвостосховища. Гідролітична активність H^+ –АТФ-ази залежала від інтенсивності сольового стресу та видових особливостей мохів. В умовах дуже сильного засолення активність ферменту була у межах 0,508–0,911 мкМ Р/год/мг білка. Найвищу активність АТФ-ази визначено у рослинах *B. unguiculata*, водночас у пагонах цього виду з фонові території гідролітична активність ферменту була меншою ($0,643 \pm 0,051$ мкМ Р/год/мг білка), що свідчить про участь H^+ -pomp плазматичної мембрани в адаптації бріофітів до сольового стресу. У рослинах *D. rigidulus* ферментативна активність була

досить високою (0,508–0,824 мкМ Р/год/мг білка), що також вказує на стабілізацію мембранного потенціалу за участю H^+ -АТФ-ази в умовах засолення. У пагонах *B. campestre* ферментативна активність була найнижчою – 0,393 мкМ Р/год/мг білка, очевидно в результаті більшої чутливості мембранних ферментів у рослинах цього виду до осмотичного стресу.

Активність H^+ -АТФ-ази залежить від структурного стану мембран, що обумовлює чутливість ферменту до зміни складу та властивостей ліпідного матриксу, які індукуються процесами ліпопероксидації в умовах стресу. У досліджуваних рослин рівень ПОЛ тестували за вмістом малонового диальдегіду, що є маркером розвитку деструктивних процесів у ліпідній компоненті мембран. Концентрація МДА була у межах 96,2–143,5 нмоль/г с.м. У видів *D. rigidulus* та *B. unguiculata* вміст показника ліпопероксидації був нижчим (96,2–115,4 нмоль/г с. м.), що могло сприяти стабілізації гідролітичної активності H^+ -АТФ-ази, оскільки у рослинах цих видів зафіксовано найвищу ферментативну активність. У рослинах *Brachythecium campestre* вміст МДА збільшувався до 143,5 нмоль/г с. м., що узгоджувалось із суттєвим зниженням АТФ-азної активності. Тобто, солетолерантним видам мохів властивий нижчий рівень окиснювальних процесів у внутрішньоклітинних мембранах, що позитивно впливає на функціонування мембранних ферментів і призводить до розвитку загальної захисної стрес-реакції.

Підвищення активності H^+ -АТФ-ази у клітинах мохів в умовах засолення створює електрохімічний градієнт на плазматичній мембрані, необхідний для роботи Na^+/H^+ -антипортерів, які використовують енергію потоку протонів за градієнтом всередину клітини для видалення надлишку іонів Na^+ назовні, що підтверджується результатами досліджень клітинної локалізації натрію у пагонах мохів. Вміст натрію у досліджуваних видів мохів був у діапазоні 133,09–620,39 мкг/г сухої маси. У рослинах *D. rigidulus* і *B. unguiculata* визначено 133,09–151,57 мкг/г сухої маси і майже 75 % іонів натрію було локалізовано у клітинній стінці (95,7–112,2 мкг/г с. м.). Варто зазначити, що у пагонах *B. unguiculata* з фонові території вміст натрію був на 35,2 % меншим (98,3 мкг/г с. м.), ніж у рослинах із території хвостосховища і його локалізація у зовнішньоклітинних сайтах і внутрішньоклітинному матриксі була майже однаковою. Тобто, щоб запобігти негативним ефектам сольового стресу у солетолерантних видів мохів, сайти клітинної стінки здатні “конденсувати” надлишок іонів натрію, не пропускаючи всередину клітини.

Підвищення внутрішньоклітинної концентрації іонів Na^+ є токсичним для рослин. Оскільки іони Na^+ та K^+ взаємно конкурують за внутрішньоклітинні каталітичні сайти та у транспортних системах поглинання рослин, тому підтримання високої пропорції K^+/Na^+ у цитозолі може підвищувати солестійкість рослин (Zhu, 2011). У досліджуваних видів мохів уміст калію у пагонах був на порядок вищим, ніж натрію (2905,94–5097,11 мкг/г с.м.), причому основний пул цих іонів локалізований у внутрішньоклітинному матриксі (~ 62,3–68,9 %). Внутрішньоклітинне співвідношення K^+/Na^+ було досить високим в усіх видів мохів, незалежно від ступеня засолення субстрату. Наприклад, у рослинах *B. unguiculata* та *D. rigidulus* цей показник становив 21,8 та 32,7 відповідно, тоді як у пагонах *B. unguiculata* з фонові території – 12,7, що свідчить про наявність у клітинах бріофітів ефективного контролю за поглинанням та компартментизацією надлишку іонів натрію.

Отже, підвищення толерантності бріофітів до засолення досягається завдяки механізмам стабілізації цитоплазматичного осмотичного гомеостазу у клітинах: підвищенням активності H^+ –АТФ-аз, що здійснюють енергетичне забезпечення роботи вторинноактивних Na^+/H^+ -насосів, іммобілізацією надлишку іонів Na^+ у катіонообмінних сайтах клітинної стінки та збільшенням умісту іонів K^+ у цитозолі.

УДК 632.3:635.64

РІСТСТИМУЛЮВАЛЬНІ БАКТЕРІЇ ЯК ЕФЕКТИВНІ ЗАСОБИ ПІДВИЩЕННЯ СТІЙКОСТІ РОСЛИН ТОМАТА ПРОТИ БАКТЕРІАЛЬНОГО РАКУ

¹Коломієць Ю. В., д.с-г.н., доцент, ¹Григорюк І. П., д.б.н., членкор НАН
України, професор, ²Буценко Л. М., к.б.н., доцент, ³Ліханов А. Ф., к.б.н.,
доцент

¹Національний університет біоресурсів і природокористування України

²Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України

³Інститут еволюційної екології НАН України

Останніми часами у світових наукових центрах ефективно здійснюють біоконтроль і захист культурних рослин від збудників бактеріальних хвороб шляхом екзогенної обробки насіння й саджанців біопрепаратами на основі рістстимулювальних бактерій, які завдяки активній колонізації коренів можуть

прямо або опосередковано оптимізувати якісні показники росту та урожайності рослин. Рістстимулювальні бактерії безпосередньо активують процеси розвитку рослин внаслідок фіксації атмосферного азоту, солюбілізації заліза і фосфору, біосинтезу сидерофорів, ферментів, фітогормонів, зокрема, індолілоцтової кислоти, цитокінінів та гіберелінів (Perrig D. et al, 2007).

Метою нашої роботи було визначення фізіолого-біохімічних показників в листках рослин томата сорту Чайка за ураження збудником *C. michiganensis* subsp. *michiganensis* та дії рістстимулювальних бактерій (*Bacillus subtilis*, *Azotobacter chroococcum* й *Pseudomonas fluorescens*).

В експериментах використано суспензії рістстимулювальних бактерій *B. subtilis*, *P. fluorescens* і *A. chroococcum* AP-33 та ізольований в Київській області штам *C. michiganensis* subsp. *michiganensis* ІЗ-38. Польові дрібноділянкові досліді проводили в 4-кратній повторності в навчально-дослідному полі «Плодоовочевий сад» НУБіП України. Розмір облікової ділянки становив 20 м². Об'єктом дослідження слугували саджанці рослин низькорослого, ранньостиглого сорту томата Чайка української селекції, який відзначається високою продуктивністю, стійкістю проти фузаріозу і вирощують в умовах відкритого ґрунту. Штучне зараження рослин томата здійснювали суспензією бактерій щільністю 1×10^9 КУО в мл стерильної водогінної води методом ін'єкції стебла і листків.

Визначали чисту продуктивність фотосинтезу (приріст маси сухої речовини за одиницю часу на одиницю площі листків), хлорофільний індекс (добуток площі листків рослини й вмісту в них сумарного хлорофілу) та питому поверхневу щільність листка (відношення сухої маси листків до площі), що обумовлює концентрацію структурних елементів, які залучені до фотосинтетичних процесів (Починок Х.Н., 1976).

Для дослідження пігментного комплексу брали наважку 1 г листків з нижнього, середнього і верхнього горизонтів, яку розтирали у 10 мл ацетону. Оптичну густину екстрактів, кількість хлорофілу *a* за довжини хвилі 662 і хлорофілу *b* – 644 нм, каротиноїдів *k* – 440 й 644 нм вимірювали на сканувальному спектрофотометрі Optizen POP (Південна Корея) та розраховували за формулами (Pigments and colorants, 2005).

Стійкість рослин проти збудників бактеріальних хвороб, значною мірою, визначається фізіологічним станом асиміляційного апарату, кількісними та якісними показниками пластидних пігментів. Результати наших досліджень

свідчать, що сумарний вміст хлорофілів ($a+b$) в інфікованих *C. michiganensis* subsp. *michiganensis* ІЗ-38 листках рослин томата суттєво знижується. Використання суспензії клітин рістстимулювальних бактерій спричиняло статистично достовірне підвищення сумарної кількості хлорофілів $a+b$ порівняно з інфікованими, що забезпечувало високу активність фотосинтетичного апарату і набуття явища стійкості рослин томатів проти збудника бактеріального раку.

Для сорту томата Чайка даний фізіологічний показник був найвищим на фоні застосування суспензії клітин *A. chroococcum* – $2,91 \pm 0,05$ та *B. subtilis* – $4,10 \pm 0,09$ мг/г. У відповідь на інфекцію *C. michiganensis* subsp. *michiganensis* ІЗ-38 в рослинах томата значно зростав вміст каротиноїдів. В листках уражених рослин, які оброблені суспензіями клітин рістстимулювальних бактерій, кількість каротиноїдів була достовірно вищою, ніж у здорового і інфікованого контролю.

У серії експериментів нами з'ясовано вплив суспензії клітин рістстимулювальних бактерій на хлорофільний індекс в умовах ураження рослин збудником бактеріального раку. У результаті дії *B. subtilis*, *A. chroococcum* і *P. fluorescens* показник хлорофільного індексу в листках томатів достовірно збільшувався на 11,5–21,3, а чиста продуктивність фотосинтезу – 5,1–6,1 %.

Отже, одним із інтегральних фізіологічних показників підвищення стійкості рослин томата проти збудника бактеріального раку є стан їхнього асиміляційного апарату з високими показниками вмісту пластидних пігментів та продуктивності фотосинтезу. Нами визначено деяке збільшення вмісту каротиноїдів в листках інфікованих рослин томата порівняно із здоровими. Стає очевидним, що стресовий вплив збудника бактеріального раку на фотосинтетичні пігменти може бути зменшений внаслідок використання суспензії клітин рістстимулювальних бактерій, які збагачують рослини та ґрунт азотом. Наразі, обробка суспензією клітин рістстимулювальних бактерій стимулювала в тестованих рослинах підвищення вмісту хлорофілу $a+b$ і каротиноїдів як індикаторів системної резистентності та стійкості томата проти ураження патогеном (як біоіндуктори).

РОДОДЕНДРОН СІХОТИНСЬКИЙ (*RHODODENDRON SICHOTENSE* ROJARK.) В УМОВАХ КУЛЬТУРИ

Кондратюк-Стоян В. Г., провідний біолог

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

Багаторічні спроби ботаніків ввести в декоративне садівництво району досліджень представників поліморфного роду *Rhododendron* L. виявили багато перспективних видів, гібридів і сортів. Серед них *Rhododendron sichotense* Rojark. виділяється щорічним яскравим, рясним ранньовесняним цвітінням. З його участю можна створити привабливі та затишні куточки відпочинку не тільки у ботанічних садах, великих парках, але й на територіях підприємств і організацій. Існує кілька причин, які помітно заважають широкому впровадженню рододендрона сіхотинського в озеленення. Однією з них є недостатнє виробництво посадкового матеріалу, адже існуючі в Україні розсадники вирощуванням цих рослин майже не займаються. Другою, не менш важливою причиною, є недостатні знання фахівців озеленення з питань технології створення та вирощування стійких високодекоративних насаджень рододендронів.

У Ботанічному саду ім. акад. О.В. Фоміна *Rhododendron sichotense* Rojark. (*Rh. dauricum* Kom. et Alks.) випробовується з 1973 року. Насіння було отримано з Владивостоку. Як самостійний вид рододендрон сіхотинський описаний А. І. Поярковою у 1952 році. Авторка вважала, що це ендемік Далекого Сходу Росії і зустрічається тільки на східному схилі хребта Сіхоте-Алінь та по побережжю Японського моря. Росте поодинокими кущами, групами або утворює зарості у підліску гірських хвойних лісів і в альпійському поясі, на кам'янистих схилах.

Станом на 2018 рік рослини у віці 45 років мають висоту від 2,6 до 2,8 м. Рододендрон сіхотинський представлений у насадженнях ботанічного саду кількома зразками різних вікових груп. Рослини, що ростуть під покривом змішаних насаджень дендрарію, на спеціально підготовлених субстратах з додаванням сфагнового торфу, перепрілої хвої, піску, мають здоровий вигляд і не пошкоджуються хворобами. Порівняно з іншими видами рододендронів *Rh. sichotense* може витримувати більш інтенсивне сонячне освітлення, хоча у

напівзатінку вони цвітуть значно довше, але у глибокому затінку цвітуть не так рясно. Наші спостереження показали, що особливості сезонного росту і розвитку його відповідають показникам клімату району досліджень. За середніми даними наших фенологічних спостережень 2014–2018 р.р. квіткові бруньки починають розпускатись до появи листків. Помітними рослини стають вже у фазі бутонізації – з третьої декади березня. Цвітіння настає в кінці березня і триває до третьої декади квітня. Віночок рожево-фіолетовий. Листки починають розпускатись у другій декаді квітня і ростуть до третьої декади травня. Плоди дозрівають щорічно. Росте помірно, приріст пагонів за вегетацію 9–12 см і закінчується у першій половині червня. Восени *Rh. sichotense* виділяється фіолетово-багряним забарвленням листків. На морозі листки скручуються у трубочку, а весною розгортаються, залишаються на рослині до розпускання нових листків, потім опадають. Напіввічнозелені рослини вегетують у період сезону, який добре забезпечений теплом. Їх пагони встигають здерев'яніти, визріти й підготуватися до негативних зимових температур. Кінець вегетації настає в другій половині жовтня або на початку листопада. Оскільки квіткові бруньки формуються літом, то в теплу, вологу осінню пору часом спостерігається повторне цвітіння. В окремі роки, під час пізніх весняних заморозків обмерзають бруньки і частково квітки.

Здатність рослин до плодоношення в умовах інтродукції є одним з головних показників акліматизації та перспективності інтродукції. У 2018 році нами виявлений самосів рододендрона сіхотинського за межами куртини, біля стовбура сосни веймутової, до 30 см заввишки.

Розмножується *Rh. sichotense* насінням, живцями. При посіві свіжозібраним насінням, що забезпечує високу енергію проростання, перші проростки зародкового корінця з'являються на 14–15-й день. Зародковий корінець поступово спрямовується у субстрат (4–5 днів), коли видовжується на 0,5 см, – востає в нього і дає початок головному кореню. При появі 2-х справжніх листочків сіянці пікіруємо у ящики з підготовленим субстратом (сфагновий торф, перепріла соснова хвоя, 1:1). При змиканні листових пластинок рослину бажано вдруге пікірувати. Такий агротехнічний захід зумовлений також особливостями формування кореневої системи у вигляді грудки. У перший рік вегетації висота сіянців сягає 7–20 см. Зимують сіянці у холодній теплиці, а навесні висаджуються на розсадник для дорощування повноцінних акліматизованих рослин.

Через складності, що виникають при вирощуванні, рододендрони не знаходять широкого застосування в озелененні міських територій. Однак виділяючи ефірні масла і фітонциди, вони очищують повітря, оздоровлюють навколишнє середовище. При правильному виборі місця для посадки, відповідній підготовці ґрунту і мульчуванні догляд за рододендронами мінімальний, але обов'язковий. Однією з головних вимог успішного вирощування рододендронів є своєчасний полив, який забезпечує оптимальний рівень вологості не тільки ґрунту, а й повітря.

Здатність інтродуцентів до спонтанного поширення у природі викликає стурбованість екологів, однак факт появи самосіву *Rh. sichotense* не становить загрози інвазії виду у місцеву флору. Він має вузько-локальний характер і обмежений особливостями агротехніки. Зате він свідчить про високу життєздатність рослин даного виду і дає додаткову можливість поширення в озелененні.

УДК 630*521.1:631.1

ДІЕЛЕКТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ НА ТЕРИТОРІЇ ВОЛЬЄРА ДП «БАРАНІВСЬКЕ ЛМГ»

Кратюк О. Л., к.б.н., доцент

Житомирський національний агроекологічний університет

Утримання мисливських тварин у вольєрах досить популярна практика ведення мисливського господарства. Власники зазвичай перевантажують вольєри тваринами, які завдають значної шкоди усім компонентам лісових біогеоценозів. Ці процеси є досить інтенсивними та довготривалими. Як наслідок, відбувається поступове погіршення санітарного стану, втрачається екосистемна цілісність з подальшою деградацією лісових насаджень. Запобігти негативним наслідкам може своєчасний моніторинг санітарного стану лісових насаджень. Тут у нагоді може стати використання діелектричних показників, таких як імпеданс (R) та поляризаційна ємність (C), які характеризують стан рослин та інтенсивність перебігу в них фізіолого-біохімічних процесів (Криницький, Скольський, 2015).

Дослідження дерев сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) проводили у середині лютого на території Явненського лісництва ДП «Баранівське ЛМГ» у межах вольєра, який створений згідно рішення технічної ради Баранівського лісгоспзагу від 16.03.1985 року на площі 56,2 га для розведення оленя плямистого (*Cervus nippon* Temminck, 1838) з подальшим відловом та розселенням у мисливські угіддя України. У вольєрі постійно утримують до 50 особин основного поголів'я.

У межах вольєра заклали 4 пробних ділянки: ПП№1 (10Сз+Бп; 66 років; В₂ДС), ПП№2 (8Сз1Дз1Бп; 57 років; В₂ДС), ПП№3 (9Сз1Бп; 43 роки; В₂ДС), ПП№4 (8Сз2Бп; 91 рік; В₂ДС). В межах кожної відбирали по 20 модельних екземплярів із числа пануючих у фітоценозі дерев. Згідно «Санітарних правил в лісах України» (2016) встановили, що найкращими деревами на ПП№1 та ПП№2 є дерева III категорії санітарного стану, а на ПП№3 та ПП№4 – дерева II категорії санітарного стану. Імпеданс і поляризаційну ємність прикамбіальних тканин лубу досліджували на висоті стовбура 1,3 м аналоговим приладом Ф4320 на частоті 1 кГц за методикою Г. Т. Криницького (1992).

Експериментальні дані, отримані на модельних деревах вказують на певну закономірність між категоріями санітарного стану сосни звичайної та діелектричними показниками. Так, поляризаційна ємність у деревостанах III категорії санітарного стану становить на ПП№1 – $4,51 \pm 0,20$ нФ, на ПП№2 – $4,84 \pm 0,13$ нФ. Натомість на ПП№3 та ПП№4, де модельними слугували дерева II категорії санітарного стану, поляризаційна ємність становить $5,57 \pm 0,16$ та $5,67 \pm 0,09$ нФ відповідно. Між показниками поляризаційної ємності на ПП№2 та ПП№4 існує достовірна різниця ($F_{\text{факт}} = 26,6 > F_{0,95} (1; 39) = 4,09$). Отже із погіршенням санітарного стану показники поляризаційної ємності також знижуються. Щоб перевірити це твердження ми в межах пробних ділянок додатково вибрали 20 модельних дерев (умовно ПП№5) V категорії санітарного стану та визначили діелектричні показники. Поляризаційна ємність на ПП№5 становила $2,17 \pm 0,16$ нФ, таким чином підтвердивши наше припущення.

Імпеданс на пробних ділянках мав наступні показники, а саме: ПП№1 – $44,35 \pm 2,84$ кОм, ПП№2 – $36,75 \pm 1,46$ кОм, ПП№3 – $33,93 \pm 1,65$ кОм, ПП№4 – $32,63 \pm 1,08$ кОм. Показник імпедансу на ПП№1 достовірно відрізняється від показників на ПП№3 та ПП№4. Однак слід відмітити, що показники імпедансу на ПП№2 та ПП№3 не мають достовірної різниці ($F_{\text{факт}} = 1,64 < F_{0,95} (1; 39) = 4,09$) на відміну від поляризаційної ємності. Спостерігається певна

невідповідність оцінок санітарного стану дерев за морфологічними ознаками і діелектричними показниками, що потребує подальших досліджень.

Підсумовуючи, слід відмітити, що діелектричні показники можуть стати надійними маркерами санітарного стану лісових насаджень, а складання відповідних таблиць спростить їх застосування на практиці.

УДК 582.795+577.152.9+58.056

**ОЦІНКА МЕТАБОЛІЧНОЇ АКТИВНОСТІ У ЛИСТКАХ
TILIA PLATYPHYLLOS SCOP. В УМОВАХ ІНТЕНСИВНОЇ УРБАНІЗАЦІЇ
СТЕПОВОГО ПРИДНІПРОВ'Я**

Лихолат Ю. В., д.б.н, професор, **Хромих Н. О.**, к.б.н., с.н.с., **Алексєєва А. А.**,
м.н.с, **Колінько О. М.**, студентка

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

У фітоценозах великих промислових міст розвиток деревних рослин ускладнюється як несприятливими кліматичними умовами довкілля, так і дією забруднюючих речовин. Велика кількість поллютантів із стаціонарних та пересувних джерел потрапляє в атмосферне повітря та ґрунти і в значних кількостях надходить до листків та коріння рослин, чим істотно коригує кореневу асиміляцію основних необхідних макро- та мікроелементів і порушує кругообіг речовин. Багато авторів відзначають очевидну важливість дерев у міських фітоценозах як показника локального техногенного забруднення, а також ефективного чинника, який може покращити забруднене середовище. Деревя здатні поліпшити мікроклімат та загальні екоумови промислових міст шляхом регулювання вмісту вуглекислого газу в повітрі, а також насичення повітря киснем.

Види роду *Tilia* L. мають високу газопоглинальну здатність, затримують значну кількість аерополлютантів та виділяють багато кисню внаслідок великої фотоасиміляційної поверхні. Крім того, липи мають високі декоративні якості, що робить їх привабливим об'єктом для озеленення міських територій, але водночас потребує глибокого знання біолого-екологічних особливостей видів роду *Tilia* L.

Метою нашого дослідження було виявлення варіабельності метаболічних особливостей *T. platyphyllos* Scop. для оцінки адаптаційної здатності виду до несприятливих впливів довкілля.

Для експериментів відбирали листки *T. platyphyllos* на території парку «Дружба народів» (48°32'04.22" – 48°31'56.13"N, 35°05'15.91" – 35°06'00.45"E), який розташований у північно-західній частині м. Дніпро і займає площу 93,7 га. Одна сторона парку межує з міжміською автомагістраллю з інтенсивним рухом пасажирського та грузового транспорту. Пробні площі (ПП) знаходилися на відстані 20, 270, 660 і 965 м від автошляху (ПП 1, ПП 2, ПП 3 і ПП 4, відповідно).

Активність глутатіон-S-трансферази (GST) визначали за методом Habig et al. (1974), активність каталази (CAT) – за методом Goth (1991), активність гваяколпероксидази (GPOD) – за методом Ranieri et al. (2001). Результати досліджень отримували в п'ятикратній повторності й обробляли статистичними методами за допомогою програмного пакета Statistica 6.0. За поріг довірчої ймовірності обрано рівень 95 %.

Встановлено значне зниження активності GST на 7–27 % у листках *T. platyphyllos* на ПП 1 та ПП 2 у порівнянні з ПП 4. Глутатіон-S-трансферази є великою групою ензимів, які каталізують реакцію кон'югації відновленого глутатіону з різними ксенобіотиками, забезпечуючи їх детоксикацію. Зменшення активності захисного ферменту в листках *T. platyphyllos* може бути пов'язане з його інгібуванням через вплив аерополутантів.

Активність каталази та гваяколпероксидази у наших дослідженнях збільшувалась у листках липи широколистої зі збільшенням відстані від автомагістралі до ПП.

Активність CAT у листках *T. platyphyllos* з ПП 4 була на 32 % нижчою, ніж у листках липи широколистої з ПП 1. Мінливість активності каталази є, безперечно, важливим елементом в адаптивній здатності *T. platyphyllos*.

Активність гваяколпероксидази у асиміляційних органах липи широколистої з ПП 1 у порівнянні з ПП 4 підвищувалася на 28 %.

Отже, зазначається широкий діапазон внутрішньовидової варіабельності метаболічних змін у листках *T. platyphyllos*, індукованих локальними умовами навколишнього середовища. Значна активація ферментів у листках може свідчити про збільшення адаптаційної антиоксидантної здатності нового покоління дерев липи, яке піддається хронічному забрудненню. Отримані

результати дозволяють передбачити, що за інтенсивної урбанізації адаптаційна здатність дерев *T. platyphyllos* буде підвищуватись, що сприятиме їх виживанню у Степовій зоні.

УДК 582.32:581.527.7+631.484

РЕПРОДУКТИВНА ЗДАТНІСТЬ ТА СТІЙКІСТЬ ФЕРТИЛЬНИХ РОСЛИН МОХІВ НА ДЕВАСТОВАНИХ ТЕРИТОРІЯХ ЛЬВІВЩИНИ

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

Смерек І. В., інженер I категорії

Інститут екології Карпат НАН України

Вивчення особливостей заселення піонерних видів бріюфітів на девастованих територіях залежно від мінливості екологічних параметрів місцезростань є важливим як для встановлення можливостей їх розмноження, пристосувань, утворення мохових угруповань, підтримки та регуляції популяцій, так і природи формування стійкості рослин.

Мета роботи – дослідити особливості репродуктивної стратегії домінантних дводомних видів мохів, встановити їх репродуктивну здатність, статеву структуру та стійкість фертильних рослин залежно від впливу екологічних чинників на територіях гірничовидобувних підприємств Львівщини.

На посттехногенних територіях хвостосховища Стебницького ГХП “Полімінерал” і вугільної шахти “Надія” Червоноградського гірничовидобувного району у 10 відібраних дернинах мохів визначали кількість і співвідношення чоловічих, жіночих та стерильних рослин, відсоток фертильних пагонів, їх продуктивність, статеве співвідношення (Shaw et al., 1993). Відсоток спорогонів вираховували як частку від кількості жіночих рослин у дернинах. У фертильних пагонах активність каталази визначали спектрофотометрично на основі реакції з 4%-вим розчином молібдату амонію (Королюк и др., 1986). Метод визначення активності пероксидази ґрунтувався на окисненні бензидину пероксидом водню (Методы..., 1987).

На прибережній території хвостосховища, на якій тільки припинився вплив сольової ропи, домінував *Bryum argenteum* Hedw., який розмножувався

завдяки активному утворенню виводкових бруньок. У дернинках *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid. переважали стерильні рослини (71–76 %), а серед статевих – жіночі особини, які становили 20–23 % (1–6 архегоніями), чоловічих особин визначено дуже мало (1–6 %; 4–10 антеридіїв у андроцеї). У поодиноких фертильних дернинках *Barbula unguiculata* Hedw. здебільшого виявляли жіночі рослини (80–84 %) найчастіше з одним перихецієм (до 40 %), рідше з трьома (16–20 %). У дернинках *Didymodon rigidulus* Hedw. зі спорогонами переважали стерильні рослини (67–69 %), чоловічих особин не було, для усіх жіночих рослин зі спорофітом визначено досить низьку продуктивність гаметангіїв ($2,3 \pm 1,0$ арх./перихецій).

Отримані результати аналізу статевої структури мохів на території хвостосховища свідчать, що у дернинках переважають жіночі рослини, які енергетично підтримують розвиток спорофіту, тому довше зберігають життєздатність після повного дозрівання. Чоловічі гаметангії виявилися чутливішими до впливу несприятливих умов середовища, що призводить до відхилення статевого співвідношення піонерних дводомних видів мохів.

Домінантним видом моху на відвалі шахти “Надія” є *Ceratodon purpureus*, який утворює значний моховий покрив незалежно від положення локалітету на відвалі та його експозиції. Найсприятливіші умови для утворення гаметангіїв у *C. purpureus*, особливо чоловічих, встановлено на терасі шахтного відвалу, а найбільшу кількість коробочок виявлено у дернинках моху на вершині. На відвалі шахти “Надія” моху *Didymodon rigidulus* не виявлено. *Barbula unguiculata* траплялася невеликими стерильними дернинками як домішка у моховому покриві на терасі та в основі відвалу, у затінених місцезростаннях розмноження моху відбувалося підземними ризоїдними бульбочками, а *Bryum argenteum*, хоч на терасі відвалу у зарослях *Calamagrostis epigeios* утворював дернинки зі значним проективним покриттям, проте вони були стерильними, вегетативне розмноження здійснювалося виводковими гілками і бруньками.

Порівняльні дослідження активності компонентів антиоксидантної системи проводили у *Ceratodon purpureus*, *Polytrichum piliferum* Hedw. та *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid., оскільки ці домінантні види мохів на відвалі шахти утворюють достатню для аналізу кількість фертильних особин. Визначені показники активності каталази у досліджуваних видів мохів були невисокими (0,057–0,310 мкМ H_2O_2 /хв./мг с.м.). Найбільшою активністю ферменту відзначалися переважно чоловічі особини *Ceratodon purpureus* на

вершині (у 2,0 рази) і терасі відвалу (1,4 рази) та в 4,1 рази у *Campylopus introflexus* з перезвожених місцезростань на його вершині, порівняно з жіночими особинами.

Отже, вища активність каталази здебільшого у чоловічих рослинах мохів може свідчити про їх підвищену чутливість до зростання вмісту перексиду водню у клітинах унаслідок окислювальних процесів в умовах впливу стресових факторів природного середовища.

Встановлено, що активність пероксидази була вищою у жіночих рослинах з усіх локалітетів *Ceratodon purpureus* та *Campylopus introflexus*. Лише у чоловічих рослинах *Polytrichum piliferum* у посушливих умовах вершини активність пероксидази була 2,2 рази більшою, ніж у жіночих. Найбільші показники пероксидазної активності визначено у жіночих рослинах *Ceratodon purpureus* в основі відвалу ($3,895 \pm 0,7$ від. од./1 г с. м./хв.) та на терасі ($2,747 \pm 0,3$ від. од./1 г с. м./хв.) в сприятливих умовах зволоження (відносний вміст вологи у субстраті 34,5–43,7 %) та температури субстрату (24,7–26,2° С).

Отже, піонерні дводомні види мохів істотно відрізняються кількістю статевих пагонів, їх співвідношенням, продуктивністю, здатністю до вегетативного чи генеративного розмноження, що є проявом стратегії збереження енергетичних ресурсів завдяки переважанню жіночих особин з меншими енергетичними затратами на репродукцію та підвищеною генетичною мінливістю утворених діаспор. На підставі кореляції між показниками прооксидантної/антиоксидантної системи визначено пряму залежність між здатністю жіночих особин мохів до детоксикації активних форм кисню та їх толерантністю.

УДК 630*32: 630*38

ВИВЧЕННЯ СТАНУ ПРИМІСЬКИХ ЛІСІВ МІСТА РІВНЕ

Матковська С. І., к.с.-г.н., доцент, **Богданець М. М.,** студентка ОС «Магістр»

Житомирський національний агроекологічний університет

Приміські ліси є вагомою складовою лісів України та світу в цілому. Вони виконують ряд важливих функцій, з яких головними є стабілізація мікрокліматичних умов міського середовища та створення рекреаційного потенціалу міста. Доведено, що за останні 30–40 років життєздатність

приміських лісів Центральної Європи значно знизилася. Така ситуація є результатом нецільового лісокористування та помилок у лісоуправлінні.

Зелена зона міста – це територія за межами міста, що зайнята лісами та іншими зеленими насадженнями, незалежно від їх відомчої приналежності. Площа лісів зеленої зони залежить від природно-кліматичних умов, наявності промислових об'єктів, санітарно-курортних закладів та місць масового відпочинку. При розрахунку розмірів зеленої зони, до неї також включають ліси, що знаходяться в межах міста і ті, що розташовані поблизу міста й віднесені до категорій з режимом більш обмеженого лісокористування. Для населених пунктів з чисельністю населення до 1 млн. жителів площа зеленої зони визначається згідно з нормативів; для великих міст зазначені території виділяються за індивідуальними проектами. В залежності від категорії населеного пункту радіус зеленої зони коливається від 10 до 30 км.

Низька стійкість лісів зелених зон пояснюється наявністю багатьох антропогенних факторів. За даними Національної доповіді про стан навколишнього середовища в Україні у 2018 р. до головних антропогенних чинників, які негативно впливають на біоекологічну стійкість, адаптованість та основні функції лісів, є:

- ✓ забруднення атмосфери та ґрунтів промисловими викидами;
- ✓ кислотні дощі;
- ✓ застосування недосконалих способів та технологій рубань;
- ✓ штучне відновлення лісу без врахування ТЛУ;
- ✓ нерегульована рекреація;
- ✓ неконтрольований випас худоби
- ✓ надмірне використання у рекреаційних цілях.

Приміські ліси Рівненщини виконують ряд важливих функцій, а зважаючи на те, що лісозабезпеченість рівненчан в розрахунку на душу населення становить 0,41 га, можна стверджувати, що рівненчани забезпечені лісовими ресурсами. Лісові масиви є місцем відпочинку населення, тут розміщені оздоровчі заклади, бази відпочинку, прокладені туристичні маршрути.

Головна мета лісового господарства регіону полягає в забезпеченні безперервного, раціонального, невиснажливого використання лісових ресурсів та їх розширеному відтворенні.

Дослідне Державне підприємство «Рокитнівський лісгосп» займається вирощуванням саджанців декоративних дерев та чагарників для зеленого будівництва. З цією метою в 2000 р. було створено декоративний розсадник, площею 4,0 га.

Асортимент рослин складає понад 50 видів найменувань видів та форм декоративних рослин. Серед них велика кількість туй різних форм, ялівців, кипарисовиків, з листяних наявні самшит вічнозелений, форзиція середня, падуб Мазерва, тюльпанне дерево, бузки, верби, калина гордовина.

Позитивним досвідом лісівників Рівненської області є створення насаджень в зеленій зоні змішаним методом. Такі насадження більш біологічно стійкі порівняно з чистими. Тому рекомендується створювати переважно мішані насадження.

УДК 58.036.5 (58.085) : 712.41 (292.485)

ВИЗНАЧЕННЯ ПОТЕНЦІЙНОЇ ЗИМОСТІЙКОСТІ ОДНОРІЧНИХ ПАГОНІВ РОСЛИН МАГОНІЇ ПАДУБОЛИСТОЇ (*MAHONIA AQUIFOLIUM* NUTT.) У ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ МЕТОДОМ ПРЯМОГО ПРОМОРОЖУВАННЯ

***Серга О. І.**, аспірант, **Бабицкий А. І.**, к.б.н., доцент кафедри фізіології, біохімії рослин та біоенергетики, **Якубенко Б. Є.**, д.б.н., професор кафедри ботаніки, дендрології та лісової селекції, **Григорюк І. П.**, д.б.н., професор, член-кореспондент НАН України, професор кафедри фізіології, біохімії рослин та біоенергетики

*Науковий керівник – доктор біологічних наук, професор Б.Є. Якубенко
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Нетривала дія інтенсивних морозів у багатьох випадках може спричиняти суттєві пошкодження і повну загибель деревних видів рослин. Особливо актуальним є питання стійкості інвазійних видів деревних рослин, оскільки їхня здатність успішно перезимовувати в умовах вторинних ареалів, визначає здатність до подальших інвазій. Тому, метою нашого дослідження було визначення рівня потенційної стійкості окремих інвазійних видів деревних

рослин проти дії низьких температур в умовах Лісостепу України, зокрема магонії падуболистої (*Mahonia aquifolium* Nutt.).

Об'єктом дослідження слугували однорічні пагони магонії падуболистої, потенційну морозостійкість яких визначали методом прямого проморожування під час глибокого спокою в першій декаді лютого. Для експериментів відбирали по 3 пагони з типовим для рослин річним приростом із середньої частини крони. Проморожування зразків здійснювали в лабораторії фізіології рослин і мікробіології Інституту садівництва НААН України в холодильній камері CRO/400/40 за температури -25 та -30 °C. Контролем обрано пагони рослин, які витримували у природних умовах. Зниження температури повітря за умов проморожування виконували зі швидкістю 5 °C/год. Після досягнення заданої нижньої температури дослідні рослини витримували в такому режимі впродовж 6 годин. Розморожування проводили зі швидкістю підвищення температури $5-6$ °C/год. Режим проморожування контролювали за допомогою 9-ти спеціально сконструйованих датчиків термоопору, які підключені до електричного термометра Щ – 455.

До анатомічного аналізу ступеня пошкодження тканин рослинні зразки зберігали 2–3 тижні в холодному приміщенні в закритих поліетиленових мішках. Поперечні зрізи пагонів готували за допомогою мікротома і ставили на предметні скельця в гліцерин. Зразки розміщували по одному поперечному зрізі з верхньої і середньої частини пагона через міжвузля та одному поздовжньому через бруньку для кожного з трьох варіантів досліду. Зразки розглядали під мікроскопом МБС – 10. За зміною забарвлення тканин після проморожування визначали рівень пошкодження кори, камбію, деревини та серцевини рослин.

Ступінь пошкодження оцінювали за 6-бальною шкалою: 0 – пошкоджень немає (0 %), 1 – незначна зміна забарвлення, пошкоджено до 20 % тканини, 2 – середнє пошкодження тканини (40 %), 3 – середнє пошкодження (побуріння межі тканини з іншими (60 %)), 4 – сильне пошкодження, тканина повністю побуріла, межі з іншими тканинами чорні (80 %), 5 – повна загибель, у деяких випадках тканини неможливо відокремити від інших (100 %).

Для статистичної обробки результатів використовували метод коефіцієнтів, який ґрунтується на тому, що різні тканини відіграють неоднакове значення для відновлення. Тому кожній тканині надавали різний емпіричний коефіцієнт впливу на ступінь відновлення. Для камбію, як найважливішої відновлювальної тканини, він складав 8, кори – 6, деревини – 4 і серцевини – 2.

Сума коефіцієнтів дорівнювала 20, що шляхом перемноження з вищим балом пошкодження окремої тканини (5,0) становила 100. Отже, умовно вважали 100 % загибель зразку за умов повного пошкодження тканин, незначним – менше 10, середнім – від 10 до 75 і дуже сильним – більше 75.

Однорічні пагони магонії падуболистої виявилися одними з найменш стійких проти дії низьких температур з-поміж досліджених адвентів. У контрольному варіанті досліду зразки мали близьке за значенням ступеня пошкодження, проте, найбільшою мірою, постраждали бруньки (29,2 бали). У варіанті досліду з проморожуванням за температури -25°C найінтенсивніше пошкоджувались також бруньки (48,4 бали) порівняно з верхівкою і серединою пагонів (36,3 і 35,9 бали відповідно). Проте за умов проморожування і температури -30°C верхівка пагонів магонії падуболистої зазнавала найсуттєвішого пошкодження (83,8 бали), інші частини – середнього.

Методом мікроскопічних досліджень поперечних зрізів однорічних пагонів магонії падуболистої встановлено, що внаслідок стресового впливу низьких температур суттєвіше пошкоджувались тканини серцевини, кори та деревини, менше – камбію. Тому найменш морозостійкими тканинами варто вважати кору, деревину та серцевину, а камбій – найбільш. Це надзвичайно важливо, оскільки саме камбій, як твірна тканина, є найнеобхіднішою складовою в життєдіяльності деревних рослин, яка забезпечує функціонування процесів росту, розвитку та відновлення.

Отже, рослини магонії падуболистої виявились недостатньо резистентними проти дії низьких температур, оскільки верхівки її пагонів за температури -30°C зазнавали дуже сильного пошкодження (83,8 бали). Ступінь пошкодження бруньок і середніх частин однорічних пагонів зимуючих рослин були визначальними для оцінки потенційної морозостійкості магонії, тому наші результати виявили невисоку витривалість пагонів цієї рослини проти низьких температур в екологічних умовах Лісостепу України. На підставі одержаних результатів дійшли висновку, що подальші інвазії магонії падуболистої в зазначеному регіоні є обмежені низькими температурами і холодними зимами, у які морози сягатимуть значення -30°C і нижче, сприятимуть випаданню її рослин із природних фітоценозів.

УДК 582. 32. + 581.11

**ОСОБЛИВОСТІ ВОДНОГО ОБМІНУ АДВЕНТИВНОГО МОХУ
CAMPYLOPUS INTROFLEXUS (HEDW.) BRID. НА ТЕРИТОРІЯХ
ГІРНИЧОДОБУВНИХ ПІДПРИЄМСТВ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

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

Інститут екології Карпат НАН України

Життєдіяльність мохів залежить від водного режиму природного середовища (Proctor, 1982). Вміст води у клітинах мохоподібних є непостійним і значною мірою залежить від ступеня зволоженості середовища. Для ектогідричних бріофітів, а це майже всі мохи, характерна зовнішня провідність води. Унаслідок відсутності у мохів механізмів регуляції транспірації, продихів і лігнінової кутикули вони легко та швидко поглинають і втрачають воду всією поверхнею гаметофіту (Turetsky, 2003), а через відсутність коренів, легко віддають її під час висушування та транспірації. Проявляючи високу стійкість до посухи та різноманітні ознаки ксероморфності, вони навіть у сухі літні періоди швидко відновлюють водний баланс. Ці властивості бріофітів дозволили їм одними із перших заселити субстрати різноманітного походження, зокрема техногенного. Багато уваги приділено вивченню морфологічної мінливості, зміні фізіолого-біохімічних показників зональних видів мохів в умовах водного дефіциту на техногенно порушених територіях різного походження (Кіт, 2012; Хоркавців, Кіт, 2014; Кияк, 2015; Бойко, Лобачевська, 2016). Проте, є недостатньо даних щодо вивчення водного обміну адвентивних бріофітів в екстремальних умовах водного забезпечення, що і стало метою наших досліджень.

Оцінку оводненості та водного дефіциту гаметофіту зразків моху *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid., відібраних на колишніх торфокар'єрах поблизу смт Лопатин та відвалах вугільних шахт Червоноградського гірничопромислового району Львівської області здійснювали за загальноприйнятими методиками (Ніколайчук та ін., 2000). Коефіцієнти водоутримування та водовідновлення визначали ваговими і розрахунковими методами (Нестерова, Григорюк, 2013). Показники температури, вологості субстрату та повітря визначали за методиками Іпатова, Тархової (1982), інтенсивність освітлення вимірювали люксометром Ю116 із фотоелементом Ф-

102. Отримані дані опрацьовували методами статистичного аналізу (Лакин, 1990) з використанням пакету програмного забезпечення Microsoft Excel 2003.

У результаті проведених досліджень встановлено, що навесні були найсприятливіші умови для росту моху *C. introflexus*. У середньому за інтенсивності освітлення 20–60 тис. лк температура повітря над поверхнею дернин моху становила 16–27 °С, а вологість повітря над ними досягала 55 %, що є оптимальним для забезпечення вологою та інтенсивного росту моху. Восени відносна вологість повітря та інсоляція також були сприятливими для існування моху, але зниження температури до 11 °С значно уповільнювало ріст пагонів. Найекстремальнішим місяцем року для існування *C. introflexus* виявився липень. Середня температура повітря у цей місяць на досліджуваних територіях на поверхні дернин моху була найбільшою і становила 27–38 °С. Відносна вологість повітря над дернинами мохів становила в середньому 20–30 % при інтенсивності освітлення 60–100 тис. лк.

Для визначення особливостей водного обміну моху, вивчення його показників здійснювали у зразках гаметофіту моху, відібраних із досліджуваних локалітетів в умовах екстремального водного та температурного режимів у липні. Найбільший вміст води та найменший водний дефіцит у гаметофіті моху, порівняно із іншими локалітетами, зафіксовано на території торфокар'єру поблизу смт Лопатин. Це можна пояснити тим, що мохи здатні поглинати вологу роси, туману та опадів, а оскільки вологість повітря на цій території була найбільшою (50–54 %), її було достатньо для поглинання. Відомо, що за значного водного дефіциту (понад 40 %) більшість судинних видів рослин гине (Нестерова, Григорюк, 2014), тоді як мохи здатні витримувати значно більші його показники (до 95 %) (Лобачевська, 2014). На освітлених ділянках відвалів вугільних шахт, де середня інтенсивність освітлення у липні змінювалась у межах 85–100 тис. лк., зафіксовано найбільший водний дефіцит (67–79 %) та незначний вміст води в гаметофіті моху (3,4–6,4 %). Та все-таки, у таких екстремальних умовах нестачі вологи мох зберігає здатність до регідrataції й нормального функціонування після припинення дії стресу.

Раніше було встановлено (Хоркавців, Лобачевська, 2011), що мохи, які утворювали щільні дернини, містили значно більше води у рослинах та субстраті під дернинами, ніж пухкі дернини чи пухкі килимки мохів. Нами експериментально встановлено, що в процесі регідrataції протягом 2-х годин

C. introflexus, який і утворює щільні дернини, запасав воду в 2–5 разів більше своєї власної маси, що зумовлено його анатомо-морфологічною будовою та фізіолого-біохімічними показниками залежно від умов існування. Це узгоджується і з літературними даними (Glime, 2007). Відзначено, що понад 90 % водовідновлення відбувається у перші 30 хвилин регідrataції, тоді як під час висушування протягом перших 30 хвилин втрати води становлять лише 5–10 %. Це свідчить про те, що протягом спекотного дня мох поступово втрачає воду, а під час випадання роси чи атмосферних опадів унаслідок регідrataції швидко відновлює водний баланс і функціонування структур його гаметофіту. Порівнюючи результати досліджень із літературними даними, встановлено, що особливості водообміну *C. introflexus* загалом подібні до толерантного до висушування моху *B. argenteum*, який здатний не лише до утримування води, а й до інтенсивного відновлення вологоємності тканин унаслідок регідrataції (Бойко, Лобачевська, 2016). Отже, збільшення водоутримувальної здатності і ступеня відновлення води гаметофіту адвентивного моху *C. introflexus* зумовлює його стійкість до посухи унаслідок зменшення втрат води в умовах водного дефіциту.

УДК 581.6

ЕФЕКТИВНІСТЬ КЛІМАТОФОРМУЮЧОЇ ЗДАТНОСТІ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН НА УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЯХ

¹Футорна О. А., к.б.н., с.н.с., ¹Світлова Н. Б., к.б.н., с.н.с., ¹Стороженко В. О.

к.б.н., н.с., ¹Баданіна В. А., к.б.н., доц., ¹Тищенко О. В., к.б.н., доц.,

²Ольшанський І. Г., к.б.н., с.н.с., ³Бойченко С. Г., д.г.н., п.н.с., ¹Таран О. А.,

д.б.н., професор

¹Київський національний університет імені Тараса Шевченка

²Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України

³Інститут геофізики ім. С.І. Субботіна НАН України

Глобальні зміни клімату, зокрема, його потепління, а також ефект «міського острова тепла» (Urban Heat Island) є новітніми загрозами для урбанізованих територій. Потепління клімату супроводжується зростанням повторюваності та інтенсивності аномальних погодних явищ, а наслідками цих подій у містах є погіршення самопочуття та працездатності їх жителів (Climate

Change..., 2001, Cities and Climate Change..., 2010, Hammer, Keirstead, Dhaka et al., 2011). Доведено, що за температури вище 27 °С люди починають відчувати ментальні і психо-фізіологічні зміни (дратівливість, втрату концентрації та ефективності вирішення задач) та фізіологічні проблеми (водний і електролітний дисбаланс, перенавантаження роботи серця і кровоносної системи, втому, загрозу виснаження), а 35–40 °С є лімітом температурної толерантності людини (Brown et al., 2013). Подекуди літня спека стає загрозою для життя людей та призводить до збитків у сільському господарстві. Так, підняття температури влітку 2003 року у Європі призвело до смерті 35 000 людей, а збитки у сільському господарстві були оцінені у 15 мільярдів доларів (Briefing Climate Change Facts, 2010). За сценарними оцінками до кінця ХХІ століття на території України очікується підвищення приземної температури повітря до 2,0–2,5 °С та відбуватиметься зміна кількості опадів упродовж року (Boychenko et al., 2016). Зважаючи на такий розвиток подій, жителям урбанізованих територій необхідно вдосконалювати підходи до організації зелених насаджень, які виконують у містах середовищезахисні, середовищезахисні та рекреаційні функції.

Ботанічний сад імені акад. О. В. Фоміна Київського національного університету імені Тараса Шевченка, який знаходиться в зоні дії «міського острова тепла», був обраний як модельна територія наших досліджень, а модельними об'єктами – деревні рослини з родів: *Magnolia* (*M. denudata* Desr., *M. × soulangeana* Soul.-Bod, *M. acuminata* L., *M. kobus* DC.), *Catalpa* (*C. ovata* G.Don., *C. speciosa* Warder., *C. fargesii* Bur.), *Acer* (*A. rubrum* L., *A. velutinum* Boiss.), *Liliodendron* (*L. chinense* (Hemsl.) Sarg.), *Pinus* (*P. pallasiana* D.Don, *P. ponderosa* Dougl.), *Ginkgo* (*G. biloba* L.).

Територія ботанічного саду, окрім прямої дії «міського острова тепла», зазнає різноманітних проявів антропопресії, основними з яких є надходження забрудненого повітря із прилеглих автомагістралей, шумове забруднення, створення штучних екотопів, наявність господарських і адміністративних будівель та доріжок із твердим покриттям, культивування рослин (посадка, полив, пряме знищення та ін.), рекреація, засмічення, прокладання витоптаних ґрунтових стежок, спонтанне поширення адвентивних видів тощо.

Нами було підтверджено, що окремі види деревних рослин з колекції ботанічного саду впливають на формування мікроклімату зеленої зони, зокрема, знижують високі температури повітря влітку і мають терморегулюючу

здатність. Отримані дані, які характеризують фізіологічну активність рослини під час спеки, дозволили встановити, що найбільшим фотосинтетичним потенціалом (або ефективністю асиміляції CO₂) характеризуються *Acer velutinum* і *Magnolia acuminata*, найменшим – *Catalpa fargesii*; найбільшу площу проективного покриття мають *Acer velutinum* і *Magnolia acuminata*. У модельного виду *Ginkgo biloba*, адаптація до змінюваних умов навколишнього середовища в процесі еволюції йшла в напрямку формування потужного епідермального комплексу (наявність потужної кутикули, епікутикулярного воску, потовщених периклинальних стінок клітин епідерми та унікального продихового апарату). За комплексом морфолого-анатомічних ознак *Ginkgo biloba* може використовуватись як перспективний вид для паркового озеленення, проте, терморегулююча здатність його невисока з огляду на функціональні показники – фотосинтетичний потенціал та площу проективного покриття. Листопадні дерева з більш закритою кроною характеризуються вищим рівнем затінення, мають нижчі варіації температур і вищу кліматоформуючу здатність (*Acer velutinum*, *Magnolia acuminata*). Проте, для вічнозеленого хвойного виду *Pinus pallasiana* з найбільш відкритою кроною також встановлено найнижчу варіацію температур, що може бути обумовлено специфічним розподілом світла в кронах хвойних дерев і/або більшою вентиляцією повітря під кроною. За функціональним станом фотосинтетичного апарату перспективними для озеленення є *Acer velutinum*, *Magnolia acuminata*, які характеризувались високим вмістом суми хлорофілів та каротиноїдів як на початку (*Acer velutinum*), так і наприкінці вегетації (*Acer velutinum*, *Magnolia acuminata*).

На підставі комплексу морфологічних і функціональних показників була оцінена ефективність кліматоформуючої здатності модельних видів деревних рослин та виділено перспективні та неперспективні для зниження ефекту «міського острова тепла» види.

Публікація містить результати досліджень, проведених при грантовій підтримці Державного фонду фундаментальних досліджень за конкурсним проектом Ф76/37497 «Розробка стратегії подолання «Міського острова тепла» урболандшафту Києва на основі підбору стрес-толерантних видів світової флори», державний реєстраційний номер 0117U001999.

ОМЕЛА АВСТРІЙСЬКА (*VISCUM AUSTRIACUM* WIESB) В СОСНОВИХ ЛІСАХ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «ГОЛОСІЇВСЬКИЙ»**Чорнобров О. Ю.**, в.о. директора, **Сотник Л. П.**, к.б.н., науковий співробітник,**Прядко О. І.**, к.б.н., заст. директора з науково-дослідної роботи

Національний природний парк «Голосіївський»

Омела (*Viscum* L.) належить до порядку санталових (*Santalales*), родини ремнецвітникові (*Loranthus*). Це вічнозелена рослина-напівпаразит, яка вкорінюється високо в гілках старих дерев, де потім розростається в кущики кулеподібної форми. Вологу і поживні речовини омела бере з середини дерева, на якому росте, запускаючи свої корені глибоко під кору «господаря». Доведено, що таке заселення омелою спричиняє зниження енергії росту дерев та їх довговічності, втрату декоративності та врожайності, а потім в результаті призводить до суховерхості та поступового відмирання всього дерева. На території України розповсюдженими є три види омели – омела біла (*Viscum album* L.), омела австрійська (*Viscum austriacum* Wiesb.) та омела ялицева (*Viscum abietis* Wiesb.). Одним із небезпечних для лісів видів, що паразитує на соснах, і лише зрідка на ялицях є омела австрійська.

Вивчення поширення омели австрійської у соснових лісах НПП «Голосіївський» довели, що її розповсюдження спостерігається у лісах південної частини, менше на решті території парку. Перші відомості про наявність та поширення омели австрійської в соснових лісах на ділянках, що належать до НПП «Голосіївський», знаходимо в роботі А. В. Цилюрика та І. М. Урдякова (2009, 2012), які вивчали поширення омели австрійської в масивах зеленої зони м. Києва, зокрема на території соснових лісів Конча-Заспівського, Дачного, Київського, Святошинського та Пуща-Водицького лісництв. Поширення омели австрійської в НПП «Голосіївський» у першу чергу залежить від сучасного стану соснових насаджень парку, які переважають у складі лісової рослинності та становлять 76,5 % від загальної площі земель вкритою лісовою рослинністю (91,35 %). Соснові деревостани в основному зосереджені у лісових масивах КП «ЛПГ «Конча-Заспа» та КП «Святошинське ЛПГ», які за характером лісів мають деякі відмінності, що пов'язано із їх зональним положенням.

Дослідження з розповсюдження омели австрійської у соснових лісах парку нами проводилося за методикою Ю. І. Вергелес, І. О. Рибалка (2011). Як показали наші спостереження основні осередки ураження омелою австрійською спостерігаються у соснових лісах південної частини НПП «Голосіївський» (КП «ЛПГ «Конча-Заспа») і в більшості випадків відносяться до рослин 1-го та 2-го генеративного віку (омела «зріла» ($25 \leq D \leq 50$)). Ці ліси розміщуються на терасі р. Дніпро і просуваються за межі свого ареалу в північну частину Лісостепової зони, займають значні площі, характеризуються різним віком, характером деревостану та ценотичною структурою. Переважають тут соснові ліси зеленомохові, які характеризуються збідненим бореальним комплексом та відносяться в основному до середньовікових насаджень. Однак значні площі займають стиглі та перестійні насадження, які в залежності від антропогенних чинників все більше потерпають від різноманітних хвороб – соснової гнилі, соснової та кореневої губки, трутовиків тощо, і як показали наші дослідження все більше «вражаються» омелою австрійською. Крім того значне поширення омели австрійської спостерігається навколо ділянок соснових лісів, що в минулому постраждали від лісових пожеж. За даними наших спостережень 2018 року, а також за літературними даними А. В. Цилюрика та І. М. Урдякова (2009, 2012) наявність осередків омели австрійської на території КП «ЛПГ «Конча-Заспа» були відмічені у кварталах 19, 20, 22, 23, 26, 29, 30 Конча-Заспівського лісництва та у кварталах 14, 17, 18, 21, 23, 25, 27, 31, 33, 34, 38, 39 Дачного лісництва, що входять до складу НПП «Голосіївський» без вилучення у землекористувача. На території, наданій адміністрації НПП у постійне користування (Лісниківське ПНДВ) відмічені осередки омели австрійської у кв. 3, 5, 9, 19, 24, 28, 43. За таксаційним описом у зазначених кварталах зростають переважно пристигаючі, стиглі та перестійні насадження сосни звичайної.

Розпочато вивчення поширення омели австрійської у соснових лісах Святошинсько-Біличанського ПНДВ, які мають інший склад та ценотичну структуру. Ліси цієї частини парку репрезентують південну частину лісової зони (Київського Полісся) та розміщуються на терасі р. Ірпінь. Від соснових лісів Конча-Заспівської частини парку ця територія відрізняється перш за все значною участю у складі соснових деревостанів листяних порід, типових соснових лісів зеленомохових тут мало. Поодинокі осередки омели австрійської були виявлені у соснових лісах віком 80–100 років Святошинського лісництва у кв. 114 та 115.

Отже, омела австрійська є досить розповсюдженою в соснових лісах південної частини парку, має тенденцію до поширення і стає небезпечним видом. Серед основних причин, які безпосередньо впливають на швидкість та характер поширення омели у соснових деревостанах НПП «Голосіївський», можуть бути такі:

- 1) глобальні кліматичні зміни на планеті, а саме підвищення середньорічних температур при малій кількості опадів, зміна гідрологічного режиму ґрунтів та пониження ґрунтових вод ослаблюють соснові деревостани;
- 2) порушення природного рівня взаємовідносин у рослинному і тваринному світі, послаблення насаджень внаслідок впливу шкідників і хвороб лісу;
- 3) суттєве збільшення антропогенного навантаження на екосистеми НПП «Голосіївський» в умовах міста Києва.

Актуальним на сьогодні є продовження досліджень щодо особливостей біологічного циклу цього виду, встановлення та вивчення основних шляхів її поширення, моніторинг екосистем соснових лісів з омелою австрійською та розробка рекомендацій зі збереження, відновлення природних соснових деревостанів й забезпечення стійкості лісів на території НПП «Голосіївський».

УДК 581.134

ОСОБЛИВОСТІ ВМІСТУ І СКЛАДУ БІЛКОВОГО КОМПЛЕКСУ НАСІННЯ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ *AMELANCHIER* L. В УМОВАХ СТЕПОВОЇ ЗОНИ УКРАЇНИ

Шупранова Л. В., к.б.н., провідний науковий співробітник
Дніпровський національний університет ім. Олеся Гончара

Представники роду *Amelanchier* Medik. – цінні кущові/деревні рослини різного географічного походження (Північна Америка, гірські райони Криму та Кавказу). Відрізняються швидким ростом, скороплідністю, довговічністю, високими декоративними, смаковими та лікувально-дієтичними якостями, широким діапазоном толерантності до абіотичних і біотичних факторів навколишнього середовища, ґрунтопокращуючими і меліоративними особливостями (Андрієнко, 2015; Лихолат та ін., 2018). Завдяки цьому вони

посідають чільне місце серед інших інтродуцентів у колекціях ботанічних садів України, при закладанні плодових плантацій і створенні зелених насаджень в умовах урбанізованого середовища.

Оскільки сьогодні зростає роль насіння як носіїв генетичної інформації, метою роботи було дослідити вміст запасних білків та окремих їх груп у насінні трьох видів роду *Irga* різного географічного походження, які зростають в умовах Степового Придніпров'я.

Об'єктами дослідження слугувало насіння трьох видів представників роду *Amelanchier* Medik.: *A. canadensis* (L.) Medik., *A. ovalis* Medik., *A. spicata* (Lam.) K. Koch з колекції Ботанічного саду Дніпровського національного університету ім. Олеса Гончара. Для флори України *A. ovalis* визначається як аборигенний вид, а *A. canadensis* та *A. spicata* – як інтродуковані. Білки насіння розглядали як складову декількох різних білкових фракцій, кожна з яких представляє собою багатокомпонентну систему індивідуальних компонентів, розподіл яких виявляли методом SDS-електрофорезу за Laemmli (1970).

З розмеленого насіння вилучали послідовно альбуміно-глобулінову (АГ) і лугорозчинну (ЛГ) фракції 0,1 М трис-HCL (рН 7,4) та Na-боратним (рН 10) буферами відповідно. Вміст білків визначали за методом Бредфорд (1976).

У результаті виконаних досліджень встановлено, що у білковому комплексі насіння у двох представників роду *Irga* (*A. spicata*, *A. ovalis*) переважають лужні білки, у той час як у виду *A. canadensis* фракції представлені практично в однаковій кількості (співвідношення ЛГ/АГ – 0,95). Співвідношення ЛГ/АГ у *A. spicata* становило 3,0, а у *A. ovalis* – 8,5. Такі відмінності в складі окремих фракцій білку можна пояснити взаємозв'язком вмісту нітрогену та окремих його форм із стійкістю до екстремальних умов при проростанні. Так, водорозчинні білки виконують роль каталізатора і відповідають за фізіологічну активність насіння. Високий вміст лужних білків у насінні є одним з характерних ознак, які сприяють підвищенню стійкості їх проростків до екстремальних умов росту (Семіхов, 1985; Бондаревич, 2009; Масагіна, 2009).

Поліпептидний склад білків насіння досліджених видів ірги відрізнявся видоспецифічністю. У цілому значення молекулярних мас (M_r) альбуміно-глобулінової фракції знаходилися в діапазоні 11–96 kDa, а лужної – 9–72 kDa. У АГ фракції ірги овальної виявлено п'ять, а в ЛГ – 12 поліпептидів. В останній групі основними були компоненти з низькою (19,9 kDa) і середньою (40 і 49

kDa) молекулярними масами. В ірги канадської в електрофоретичному спектрі зареєстровано по чотири поліпептиди в АГ і ЛГ фракціях з основним компонентом 21 kDa. Найбільша гетерогенність зафіксована для білкового комплексу ірги колосистої: в групі альбуміно-глобулінів – 10, а у фракції лужних білків – вісім компонентів. В АГ фракції переважали поліпептиди з M_r 22 і 42 kDa, а в лужній групі з M_r 20 kDa.

Отже, отримані результати показали видоспецифічність як за показником вмісту АГ і ЛГ фракцій, так і за поліпептидним складом білків насіння досліджених видів ірги, що у подальшому можна використовувати для отримання проростків, стійких до екстремальних умов середовища.

УДК 582.32.575.17

ОЦІНКА АДАПТИВНИХ ЗМІН ІНТЕНСИВНОСТІ ПЕРОКСИДНОГО ОКИСНЕННЯ ЛІПІДІВ ТА АКТИВНОСТІ ЛІПОКСИГЕНАЗИ МОХІВ НА ТЕРИТОРІЇ ВІДВАЛУ ФОСФОГІПСУ ТА ЗВАЛИЩА ГУДРОНІВ РОЗДІЛЬСЬКОГО ДГХП “СІРКА”

Щербаченко О. І., к.б.н., м.н.с., Рабик І. В., провідний інженер

Інститут екології Карпат НАН України

Основною проблемою заселення девастрованих територій, зокрема відвалів фосфогіпсів, є їхня токсичність для біоти, що істотно лімітує швидкість природного відновлення техногенних субстратів (Гусев, 2005; Яхненко та ін., 2015). Такі стресові фактори як підвищена кислотність субстрату, хімічні забруднення, дефіцит вологи, низькі та високі температури тощо, спричиняють формування у рослин адаптивних і захисних реакцій (Vinocur, Altman, 2005; Kosakivska et al, 2008).

Досліджено зміни інтенсивності пероксидного окиснення ліпідів (ПОЛ) та активності ліпоксигенази *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid., *Bryum caespiticium* Hedw. і *Leptobryum pyriforme* Hedw. у різних умовах вологості і температури на території відвалу фосфогіпсу та звалища гудронів. Встановлено, що під впливом підвищених температур, інтенсивності освітлення та дефіциту вологи відбувалося істотне зростання вмісту пероксиду водню і ТБК–активних сполук, які є продуктами ПОЛ і показником активності

окиснювальних процесів, зумовлених кисневими радикалами. Встановлено, що в оптимальних умовах на терасі відвалу рівень пероксиду водню і ТБК–активних сполук у досліджуваних видів був найнижчим. Вміст цих сполук у гаметофіті мохів підвищувався від основи до вершини відвалу. У пагонах *Ceratodon purpureus* і *Bryum caespiticium* на відкритих ділянках вершини вміст пероксиду водню зростає у 1,7 і 1,6 разів, а ТБК–активних сполук у 1,3 і 1,4 рази, порівняно з основою відвалу. Встановлено, що у *Leptobryum pyriforme* на затінених ділянках в основі та на схилі відвалу фосфогіпсу вміст продуктів ПОЛ був невисоким, порівняно з відкритими ділянками, тоді як на відкритих ділянках із несприятливими гідротермічними умовами вміст продуктів ПОЛ підвищувався в 1,8 і 1,9 рази відповідно. Встановлено залежність вмісту продуктів ПОЛ у досліджуваних мохів і від рівня оводненості їх дернин та змін температури на території відвалу фосфогіпсу. Така реакція ксеромезофітних видів *Ceratodon purpureus* і *Bryum caespiticium* 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 %. Тоді як для мезофітного виду *Leptobryum pyriforme* характерна низька пухка дернинка, яка більше схильна до пересихання. На відкритих ділянках з інтенсивним освітленням вміст вологи у дернинах цього виду моху знижувався до 37 %.

У відповідь на зростання вмісту пероксиду водню підвищувалася активність каталази у гаметофіті досліджуваних мохів, що свідчить про її важливу роль в процесі знешкодження надлишку H_2O_2 . Підвищення активності каталази у несприятливих умовах сприяло підтриманню про/антиоксидантного балансу і перешкоджало деструкції клітинних мембран в результаті ПОЛ.

Нагромадження H_2O_2 і ТБК-активних сполук у пагонах мохів у несприятливих умовах водного та температурного режиму на відвалі фосфогіпсу та звалища гудронів вказує на розвиток реакцій стресового метаболізму, зокрема окиснювального стресу.

Ліпоксигенази та продукти ліпоксигеназного окиснення поліненасичених ЖК відіграють важливу роль у метаболічних процесах рослинної клітини, впливають на ріст і розвиток, стійкість до дії абіотичних стресових чинників (Porta, Rocha-Sosa, 2002; Feussner, Wasternack, 2002). До головних фізіологічних функцій ліпоксигеназ (ЛОГ) належать участь у процесах пероксидного

окиснення ліпідів і синтезі сигнальних сполук (Creelman, Mullet 1997; Тарчевский, 2002).

Результати дослідження активності ЛОГ засвідчили, що під впливом високої інтенсивності освітлення та дефіциту води її активність у пагонах досліджуваних видів мохів підвищувалася. Так, у рослинах з вершини відвалу активність ферменту була вищою, порівняно з рослинами основи у 1,7; 1,9 і 2,1 рази. Встановлено, що у *Leptobryum pyriforme* із затінених ділянок в основі та на схилі відвалу фосфогіпсу активність фермента знижувалася майже на 40 %, порівняно з відкритими ділянками. У пагонах *Ceratodon purpureus* і *Bryum caespiticiun* на відкритих ділянках вершини активність ЛОГ підвищувалася у 1,4 і 1,6 разів, порівняно з основою відвалу. Активність ліпоксигенази у гаметофіті мохів була найвищою на вершині відвалу фосфогіпсу і знижувалася у напрямку до основи відвалу. Аналіз одержаних результатів свідчить про те, що в несприятливих умовах водно-температурного режиму на території відвалу фосфогіпсу у гаметофіті мохів активувалася ліпоксигеназа, у результаті чого утворювалися в надлишку вільні радикали і, як наслідок, – інтенсифікувалися процеси ПОЛ. Зниження рівня ПОЛ у сприятливіших умовах вологості і температури може вказувати на перехід рослинного організму до стадії резистентності завдяки реалізації антиоксидантної відповіді, яка пов'язана з активацією захисних ферментативних систем.

Отже, в несприятливих умовах водного та температурного режиму на відвалі фосфогіпсу та звалища гудронів у гаметофіті мохів *Ceratodon purpureus*, *Bryum caespiticiun* і *Leptobryum pyriforme* відбувалося істотне зростання вмісту пероксиду водню і ТБК–активних сполук, які є продуктами пероксидного окиснення ліпідів і показником активності окиснювальних процесів, зумовлених кисневими радикалами. Встановлено взаємозв'язок між активністю ліпоксигенази та вмістом продуктів ПОЛ у гаметофіті мохів, які виконують функцію медіаторів у сигнальних реакціях, що мобілізують захисні системи та сприяють стійкості рослин до дії абіотичних стресових чинників на території відвалу фосфогіпсу та звалища гудронів.

УДК 582.632.2:581.5(282.247.327)

ХАРАКТЕРИСТИКА БАЙРАЧНО-ЛІСОВОЇ ЦЕНОПОПУЛЯЦІЇ *ULMUS PINNATO-RAMOSA* DIECK. EX KOEHNE В УМОВАХ РЕКРЕАЦІЙНОГО НАВАНТАЖЕННЯ

Яковлєва-Носарь С. О., к.б.н., доцент

Запорізький національний університет

Байрачні ліси – унікальне явище для степової зони України. Ліси, що зростають на о. Хортиця, належать до особливого географічного варіанта – лісів порожистої частини Дніпра. Вони зазнають істотного рекреаційного пресингу, оскільки виступають ареною діяльності мешканців міста Запоріжжя та туристів. При цьому рекреаційне використання лісів призводить до їх дигресії. Як підкреслюють вчені (Зайцева та ін., 2015), стійкість ценопопуляції визначається стадією її сукцесії та стратегією виду. Адекватно оцінити сучасний стан популяції певного виду та спрогнозувати подальші шляхи її розвитку можливо лише за детального вивчення вікового стану, життєвості та просторового розміщення її особин. Виходячи з вищезазначеного, мета нашої роботи – оцінити основні показники життєвості й продуктивності ценопопуляції *Ulmus pinnato-ramosa* Dieck. ex Koehne у байрачному лісі балки Широка за умов рекреації.

Балка Широка розташована на острові Хортиця, що входить до рекреаційної сфери міста Запоріжжя. Насадження балки піддається бівуачній та добувальній формам відпочинку, а також рекреаційній діяльності транзитного типу. За комплексом ознак фітоценоз балки Широка є похідним берестопакленового типу лісу, який характеризується відсутністю у деревостані *Fraxinus excelsior* L., *Acer campestre* L. та наявністю *Acer platanooides* L. і *Sambucus nigra* L. Чисельність популяції *U. pinnato-ramosa* у насадженні балки складає 89 екземплярів.

При вивченні ценопопуляції *U. pinnato-ramosa* за елементарну демографічну одиницю (ЕДО) приймали площу всієї балки з огляду на її розміри. Визначали просторову структуру популяції даної породи, проводили картування розташування особин генеративної фракції популяції та підросту. Для кожної особини вказували віковий стан, життєвість за 8-бальною шкалою; за допомогою таксаційних приладів визначали висоту і діаметр стовбура ($d_{1,3}$); у рослин заввишки до 2,0 м діаметр визначали на рівні ґрунту. Вікові стани

класифікували за Т. А. Работновим (1964). Вік ценопопуляції визначали за О. О. Урановим з використанням показника P та індексу S (1975), розмірну структуру – за А. С. Алексєєвим (1993); життєвість ценопопуляції оцінювали за І. М. Єрмаковою (1976).

Просторовий тип ЕДО *U. pinnato-ramosa* дифузний. Ценопопуляція є повночленною, але в її віковому спектрі відзначається наявність поодиноких екземплярів проростків, ювенільних та іматурних рослин. Віковий спектр популяції центрований з максимумом на генеративних особинах (G_1 і G_2 , що сумарно складають 74,2 % від загальної кількості особин даного виду). Це свідчить про істотний, але не реалізований, поновлювальний потенціал виду в умовах досліджуваного ценозу. Незначною є частка старих генеративних (4,5 %) та субсенільних (3,4 %) особин.

Показник віку P популяції *U. pinnato-ramosa* у балці становить 0,46, тобто потенційно вона є продуктивною. Вік ценопопуляції, що визначений за індексом S , дорівнює -0,83. Така його величина вказує на досить непоганий стан популяції на даний момент та переважання середньовікових особин.

Середні бали життєвості прегенеративної та генеративної фракцій ценопопуляції *U. pinnato-ramosa* складають, відповідно, 4,6 і 4,9. Для постгенеративної частини популяції цей показник становить 3,8, що пов'язано з наявністю у них сухих гілок у кроні.

Нами побудований розмірний спектр за висотою для генеративних екземплярів *U. pinnato-ramosa*. Так, частка трапляння особин заввишки від 3,1 до 4,0 м складає 4,5 %, від 4,1 до 6,0 – 6,1 %; від 6,1 до 8,0 – 18,2, від 8,1 до 10,0 м – 46,9 %, від 10,1 до 12,0 – 9,1 %, понад 12,1 м – 15,2 %.

У розмірному спектрі генеративної фракції популяції за діаметром ($d_{1,3}$) переважають екземпляри зі ступенями товщини 28,1–30,0 см (9,1 %) та 14,1–16,0 і 30,1–32,0 см (по 7,6 %). Одержані розмірні спектри характеризують досліджену ценопопуляцію *U. pinnato-ramosa* як середньовікову. Отже, незважаючи на непоганий стан популяції цього виду на даному етапі її розвитку, відзначається недостатня для самопідтримування кількість особин лівосторонньої частини онтогенетичного спектра, особливо в місцях активної рекреації. Екземпляри прегенеративної фракції популяції, що зростають у гирлі балки, мають незадовільний стан через наявність механічних пошкоджень. Нечисленний самосів і підріст у віддалених частинах байрачного лісу

характеризуються кращими показниками життєвості. Подальше посилення антропогенного навантаження може погіршити стан ценопопуляції цього виду.

1. Зайцева І. А., Бессонова В. П., Ткач В. В. Структура ценопопуляцій *Ulmus carpinifolia* Rupp. ex Suckow і *U. laevis* Pall. острова Хортиця. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2015. Вип. 25.9. С. 50–57.
2. Работнов Т. А. Определение возрастного состава популяций видов в сообществе. *Полевая геоботаника* : сб. науч. тр. М.-Л. : Изд-во «Наука», 1964. Т. 3. С. 132–145.
3. Уранов А. А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов. *Научные доклады ВШ*. Биол. науки. 1975. № 2. С. 7–34.
4. Алексеев А. С. Размерная структура популяций древесных растений – основные типы, механизм формирования и использование в теоретическом популяционном анализе. *Журнал общества биологии* : сб. науч. тр. 1993. Т. 5. № 4. С. 449–461.
5. Ермакова Н. М. Жизненность ценопопуляций и методы ее определения. *Ценопопуляции растений (основные понятия и структура)* : сб. науч. тр. М. : Изд-во «Наука», 1976. С. 92–105.

РОЗДІЛ 3 ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ІНТРОДУКЦІЇ РОСЛИН

УДК 581.6

**ИНТРОДУКЦИЯ НЕКОТОРЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА
POTENTILLA L. НА ЮЖНОМ УРАЛЕ****Денисова С. Г., к.б.н., н.с., Реут А. А., к.б.н., в.н.с.**

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

Род *Potentilla* один из самых обширных в семействе *Rosaceae*. Известно около 200–500 видов, распространенных главным образом в северном полушарии (Миронова, Реут, 2010, 2014). Лапчатки встречаются практически во всех экологических нишах: на открытых каменистых склонах, по берегам рек, на опушках лесов (Миронова, Реут, 2014).

Целью данной работы являлось пополнение регионального ассортимента декоративных травянистых растений новыми видами на основе их интродукционного изучения. Задачами исследований были: изучение биологических особенностей представителей рода *Potentilla* L. в условиях лесостепной зоны Башкирского Предуралья.

Исследования проводились на базе Южно-Уральского ботанического сада-института – обособленного структурного подразделения Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук (далее ЮУБСИ УФИЦ РАН).

Объектами исследования стали 14 видов рода *Potentilla* (*P. alba* L., *P. argentea* L., *P. astracanica* Jacq., *P. aurea* L., *P. chinensis* Ser., *P. crantzii* (Crantz) Beck ex Fritsch, *P. fissa* Nutt., *P. fragiformis* Willd. ex Schltdl., *P. kurdica* Boiss. & Hohen ex Boiss, *P. longifolia* Willd. ex Schltdl, *P. orientalis* Juz., *P. recta* L., *P. salesoviana* Stephan, *P. tanacetifolia* Willd. ex Schltdl.). Семена были получены по Международному обменному фонду из ботанических садов Днепропетровска, Германии и Польши.

Морфология плодов и семян описана по методикам Н. Н. Каден и С. А. Смирновой (1974). Всхожесть семян и массу 1000 семян определяли по

методике М. К. Фирсовой и Е. П. Поповой (1981). Динамику роста определяли путем измерения высоты растений каждые 5 дней. Для определения лабораторной всхожести семена проращивали в чашках Петри на влажной фильтровальной бумаге, при комнатной температуре на свету. В каждом варианте опыта обрабатывали по 100 шт. семян в 3-х кратной повторности.

Плод у лапчаток – орешек. По форме орешки неправильно грушевидные, с боков немного сплюснутые. Поверхность орешков гладкая или морщинистая. Семена (плодики) изученных видов маленькие: длина – от 0,7 мм (у *P. aurea*) до 1,8 мм (у *P. chinensis*), ширина – от 0,5 мм (у *P. aurea*) до 1,0 мм (у *P. chinensis*). Окраска семян серовато-оранжевая или бурая. В зависимости от структуры поверхности семена лапчаток подразделены на две группы: с заметной ребристостью и ямчато-сетчатые.

Анализ лабораторной всхожести семян показал, что первые всходы появились у *P. alba* на четвертые сутки, у других видов – на седьмые сутки. Установлено, что семена пяти видов (*P. alba*, *P. argentea*, *P. fragiformis*, *P. salesoviana*, *P. tanacetifolia*) характеризуются высокими показателями лабораторной всхожести (93–98 %) и энергии прорастания (32–65 %). Минимальные показатели исследуемых параметров отмечены у *P. chinensis*, *P. fissa*, *P. crantzii*. Семена *P. alba* отличались также высокими показателями массы 1000 семян (0,78 г). Минимальные значения этого показателя отмечены у *P. aurea* и *P. argentea* (0,13 и 0,14 г соответственно).

Анализ динамики роста изучаемых культиваров в первый год вегетации позволили выделить виды с различной интенсивностью роста в разные периоды. Установлено, что *P. aurea* в условиях Башкирского Предуралья обладает одним пиком роста. Максимальный прирост 3,3 мм в сутки отмечался в первой половине вегетационного периода (июль – август), в фазе отрастания.

У двенадцати видов (*P. alba*, *P. argentea*, *P. astracanica*, *P. kurdica* и др.) было отмечено два пика роста. Выявлено, что у семи видов максимальный прирост (1,5–3,8 мм в сутки) наблюдается в первый пик роста, а у *P. argentea*, *P. crantzii*, *P. orientalis*, *P. chinensis* (3,5–4,5 мм в сутки) – во второй пик роста.

Выявлено, что *P. fragiformis* в условиях ЮУБСИ УФИЦ РАН обладает тремя пиками роста. Максимальный прирост 2,7 мм в сутки отмечался во второй половине вегетационного периода (август – сентябрь). Выявлено, что из изученных видов *P. fragiformis* и *P. tanacetifolia* имеют максимальный суточный прирост во второй половине вегетационного периода (4,5 см в сутки).

Таким образом, анализ динамики роста изучаемых лапчаток в первый год вегетации позволил выделить особенности роста у различных видов в разные периоды вегетации: с 1 пиком роста – в фазу отрастания: *P. aurea*; с 2 пиками роста – в фазу отрастания: *P. alba*, *P. argentea*, *P. astracanic*, *P. kurdica*, *P. crantzii*, *P. orientalis* и др.; с 3 пиками роста – в фазу отрастания: *P. fragiformis*.

1. Каден Н. Н., Смирнова С. А. К методике составления карпологических описаний. Составление определителей растений по плодам и семенам (методические разработки). Киев : Наукова думка, 1974. С. 63.
2. Миронова Л. Н., Реут А. А. История интродукции декоративных травянистых многолетников в Ботаническом саду города Уфы. Ботанические сады. Проблемы интродукции. Томск, 2010. С. 259–262.
3. Миронова Л. Н., Реут А. А. Коллекции цветочно-декоративных растений Ботанического сада-института УНЦ РАН (г. Уфа). Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии. 2014. № 13. С. 138–141.
4. Миронова Л. Н., Реут А. А. Сохранение биоразнообразия растений в Ботаническом саду города Уфы // Человек и животные: материалы VII Международной заочной конференции. Астрахань : Нижневолжский экоцентр, 2014. С. 107–109.
5. Фирсова М. К., Попова Е. П. Оценка качества зерна и семян. М. : Наука, 1981. 223 с.

УДК 615.322:582.975

ІНТРОДУКЦІЯ ВАЛЕРІАНИ ЛІКАРСЬКОЇ

Єрьоміна Т. І., директор

Позашкільний навчальний заклад «Дитячий парк «Запорізький міський ботанічний сад» Запорізької міської ради Запорізької області

Кокітко В. І., студентка, **Корнієвський Ю. І.**, к.фарм.н., доцент
Запорізький державний медичний університет

В Україні розповсюджені 13 видів рослин, які входять у збірний видовий цикл *Valeriana officinalis* L. s. l. Із них валеріана Гросгейма – *Valeriana grossheimii* Worosch., в. бузинолиста – *V. Sambucifolia* Mikan, в. горбкова –

V. collina Wallr., в. бульбиста – *V. tuberosa* L., в. дводомна – *V. dioica* L., в. цілолиста – *V. simplicifolia* Kabath., в. трикрила – *V. tripteris* L., в. трансільванська – *V. transsylvanica* Schur, в. висока – *V. exaltata* Mikan, в. російська – *V. rossica* P.Smirn., в. донська – *V. tanaitica* Worosch., в. блискуча – *V. nitida* Kr., в. пагононосна – *V. stolonifera* Czern.

Мета роботи: провести інтродукційне дослідження *Valeriana stolonifera* Czern південного виду валеріани, яка зростає в Запорізькій області.

В якості посадкового матеріалу використовували рослини та насіння зібрані в Канцерівській балці, Запорізької області, які були перенесені на колекційну ділянку ЗДМУ.

На сьогоднішній день культивуванню валеріани приділяється недостатньо уваги, хоча дефіцит сировини призвів до того, що її почали імпортувати з Польщі, Китаю, Індії та інших країн.

Колекційна дослідна ділянка ЗДМУ має природоохоронне, просвітницьке, навчальне значення, використовується для проведення практичних занять: при вивченні розділів фармацевтичної ботаніки: морфологія рослин, систематика рослин та спеціальної дисципліни – фармакогнозії.

У рамках науково-дослідної роботи на базі колекції лікарських рослин студентами та аспірантами університету виконуються дисертаційні, дипломні та магістерські роботи.

Для інтродукції в якості посадкового матеріалу використовували рослини та насіння зібрані в Канцерівській балці, Запорізької області.

За фенологічними дослідженнями при проростанні насіння першим з'являється корінець, який досягає на 5 день 10 мм; листки, які появляються на 7–9 день після появи корінця, мають видовженоеліптичну форму. Справжні почергові листки в кількості 2–3 з'являються на 25–30 день з певними розмірами: довжина черешка до 5 см; листкова пластинка довжиною 1,7–2 см, шириною 1,2–1,5 см; край пластинки цілісний або виїмчастий. Утворення листя з перисторозсіченою пластинкою часто співпадає з утворенням додаткових коренів і відмиранням головного кореня. Нами досліджено, що в одних екземплярах в умовах культури на добре оброблюваних ґрунтах (в червні) з'являлись листки з перисторозсіченою пластинкою та додатковими коренями. В інших екземплярів на щільних, задернованих ґрунтах утворення перисторозсічених листків не спостерігалось до кінця вегетації, хоча перебудова кореневої системи відбувалася.

Слід відзначити, що у екземплярів, які вирощені вегетаційним шляхом із столонів, листя з розчленованою пластинкою не утворюється. До осені листя поступово відмирає.

Бруньки відновлення у екземплярів, які вирощені вегетативним шляхом та із насіння, знаходяться на поверхні ґрунту або трохи вище. У насінневих екземплярах першого року брунька відновлення знаходиться на глибині 4–5 см від поверхні ґрунту. Ранньою весною (кінець березня – початок квітня) у валеріани з'являються перші листки з розчленованою пластинкою, які утворюють прикореневу розетку з непостійною кількістю листя. У природних умовах зростання кількість листків 5–7, у культурі до 25. Спостерігається пряма залежність між кількістю листя прикореневої розетки та кількістю додаткових коренів.

Генеративний пагін виникає та розвивається із верхівкової бруньки. Інтенсивне зростання протікало в перші три тижня травня 2018 року, коли приріст за день складав від 0,83 до 5,72 см. Цвітіння валеріани наступало у другій половині травня. Для рослини характерно те, що пуп'янки розпускалися неодноразово. В одному й тому суцвітті одночасно спостерігали пуп'янки, що формуються; квітки, що не розпустилися та плоди різного ступеня зрілості. При порівняльній характеристиці фази цвітіння валеріани на дослідній ділянці ЗДМУ та в Канцерівській балці виявили, що фаза цвітіння в Канцерівській балці затримується на 3–7 днів. Після дозрівання насіння репродуктивна система поступово відмирає, незначна кількість екземплярів (3 %) не втрачає життєздатності. При порівняльному дослідженні підземних органів, виділених нами екологічних форм, в якості еталона використовували опис сировини за ДФУ.

Таким чином, валеріана пагононосна (*Valeriana stolonifera* Czern) легко піддається інтродукції, накопичує значну біомасу підземних органів, яка є сировиною для отримання препаратів з седативною дією. Необхідно продовжити дослідження динаміки накопичення БАР як у природних умовах, так і в умовах інтродукції.

УДК 630*32: 630*38

БІОЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИДІВ ТА КУЛЬТИВАРІВ РОДУ ВЕЙГЕЛА

Матковська С. І., к.с.-г.н., доцент, Сладковська О. І., студентка ОС
«Магістр»

Житомирський національний агроекологічний університет

Види вейгел характеризуються високою пластичністю до умов місцезростання. В дикому вигляді вони входять до складу підліску, де зростають на бідних, сухих ґрунтах. Під наметом високостовбурних дерев вейгели зустрічаються у вигляді карликових екземплярів на важких, суглинистих буроземах, коричневих та піщаних кам'янистих ґрунтах. На ділянках з близьким заляганням стійних ґрунтових вод кущі вейгел мають непривабливий, хворобливий вигляд. Вейгели, що зростають на вологих та затінених місцях характеризуються слабим плодоношенням, або його відсутністю.

Представники роду *Weigela* – мезофільні породи, що відносяться до місцезростань з середнім зволоженням. За даними М.І. Гордієнко при посадці вейгели ранньої на відкритому місці в урбокомплексах вони формують рівномірну у всіх напрямках крону. А якщо кущі розташовані під кронами дерев, на кордоні проекції їх крони, або по сусідству з кущами такої самої або більшої висоти, то у кущів вейгели формується асиметрична крона, тому що більшу інтенсивність росту проявляють пагоні у бік найкращого освітлення. Але незважаючи на затінення зверху і тим паче з боків, рослини цвітуть та утворюють стиглі плоди. Це твердження не стосується культиварів вейгели з декоративними листовими пластинками (пурпуровими, смугастими).

Види роду *Weigela* не вимогливі до ґрунтових умов, а тому зростають та плодоносять на різних типах ґрунтів. На Кавказі вейгели ростуть на багатих, міцних та середньо міцних лісових буроземах та коричневих ґрунтах. В Астарінському районі Азербайджану вейгела рання росте на важкому, суглинистому, жовтоземовидному ґрунті, утвореному на корі вивітрювання глинистих сланців. У країнах Прибалтики вейгели переносять вапно та ростуть на наносних зволжених ґрунтах. В умовах південного узбережж'я Криму вейгели зростають в умовах культури на кам'янистих ґрунтах.

Вейгела рання цілком задовільно росте на опідзолених і мало гумусних чорноземах (Тростянець), темно-сірих і сірих лісових ґрунтах (НБС НАН України), на дерново-підзолистих, супіщаних ґрунтах.

Одним із важливіших показників успішності інтродукції рослин є пристосування їх до нових ґрунтових та кліматичних умов середовища.

Період вегетації починається набубнявінням та розпусканням бруньок. В наслідок фенологічних спостережень, ми встановили, що наступ фенологічних фаз у вейгел пов'язаний з відповідним накопиченням суми ефективних температур. Вегетація вейгел починається у різні строки.

Для початку процесу росту вейгел необхідно, щоб середньодобова температура повітря сягала 4,9–12,9 °С, а сума ефективних температур – 59–86 °С, а для культиварів – 80–104°. Нами відмічено, що одні і тіж самі фази розвитку вейгел відмічаються в приблизно однакові календарні строки при схожих для кожної фази сумі ефективних температур.

За нашими спостереженнями у м. Житомир період активної вегетації починається тоді, коли починається перехід середньодобової температури через +10 °С. С періодом активної вегетації тісно пов'язана фаза облиствлення пагонів.

Цвітіння є одним із важливіших показників успішності інтродукції рослин, тому що від нього залежить репродуктивна здатність. В умовах Житомира цвітіння вейгел триває 17–27 діб. Після рясного цвітіння в серпні-вересні відмічається повторне цвітіння.

УДК:635.648:581.16

ВЕГЕТАТИВНЕ РОЗМНОЖЕННЯ СОРТОВОГО ГІБІСКУ КИТАЙСЬКОГО

Пристапа І. В., к.б.н., доцент

Запорізький національний університет

Гібіск китайський (*Hibiscus rosa-sinensis* L.) – вічнозелений чагарник або невелике дерево. Незважаючи на те, що культура гібіску китайського дуже давня (почали вирощувати в Європі на початку XVII ст.), інтерес до неї не зменшується. Це обумовлено широкою екологічною амплітудою виду та високими декоративними якостями.

Висока декоративність гібіску китайського досягається завдяки широкій кольоровій гамі, великим квіткам від простих до махрових, а також різноманітним за формою та забарвленням листкам. Популярними в наш час є наступні сорти: *Porto*, *Tivoli*, *Borias* та *Bangkok*.

Формування повноцінного насіння в кімнатних умовах відбувається рідко. Також при насіннєвому розмноженні спостерігається розщеплення. Рослини, звичайно, при насіннєвому розмноженні зацвітають на другий рік після посіву, хоча іноді можуть зацвітати в перший рік. Тому пріоритетним засобом розмноження є живцювання. При цьому отримані рослини є однорідними за своїми ознаками. Однак, багато сучасних сортів потребують спеціальних умов для укорінення живців (використання стимуляторів коренеутворення, туманоутворюючої установки тощо).

Іноді для досягнення особливого декоративного ефекту використовують щеплення. Не можна щепити сортові гібіски на так звані «промислові голландські» гібіски, які завезені до нас з Голландії. Ці рослини мають прості квітки різних кольорів, часто – 2–3-х кольорові. Вони відрізняються компактністю кустика і дуже маленькими міжвузлями. Ці гібіски оброблені спеціальними гормонами, що знижують силу росту, тому їх не можна використовувати у якості підщепи. Але з них можна заготовляти живці, які дуже погано вкорінюються.

Оптимальним субстратом для вкорінення живців, згідно з нашим дослідженням, є суміш торфу та перліту (7:3). При використанні піску спостерігалось загнивання коренів. Використовували напівздерев'янілі живці довжиною 5–7 см (так, щоб на живці знаходилось 4–5 бруньок). У подальшому 2–3 бруньки заглиблювали у ґрунт, а 3–5 бруньок залишали на поверхні. Оптимальні терміни заготівлі живців – лютий–березень, коли проводять обрізку дорослих рослин. В якості стимуляторів використовували β -індолілмасляну кислоту 20 мг/л та корневін. Обробка живцевого матеріалу фізіологічно-активними речовинами здійснювалась перед його висаджуванням на укорінення. Контрольні живці не обробляли. Високу вологість повітря підтримували шляхом регулярного обприскування, укорінення проводили під плівкою.

Строки укорінення при використанні стимуляторів скорочуються на 10–20 днів. Відсоток укорінення в контролі складав 24,5–31,0, при використанні корневину він підвищувався до 39,0–55,7 %, найбільшим цей показник був за дії

β -індолілмасляної кислоти (65,4–80,2 %). Значний позитивний вплив стимуляторів коренеутворення спостерігався у сортів *Porto* та *Bangkok* у порівнянні з іншими сортами.

Нами було проведено також штучне вегетативне розмноження методом щеплення живцем (щеплення за кору). Підщепою слугував сорт *Porto*, прищепою був сорт *Bangkok*. Через рік після проведення щеплення було відмічено перше цвітіння.

Таким чином, застосування вегетативного розмноження з використання стимуляторів коренеутворення β -індолілмасляної кислоти та корневину дозволяє значно підвищити вихід живцевих рослин, скоротити строки вирощування посадкового матеріалу, а також розповсюдити нові перспективні сорти.

УДК 57:504:001.8

МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ТА ДОСВІД НАУКОВОЇ ІНВЕНТАРИЗАЦІЇ ГОЛОНАСІННИХ У БОТАНІЧНОМУ САДУ НУБІП УКРАЇНИ

Слюсар С. І., к.б.н., с.н.с.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Під науковою інвентаризацією ми розуміємо *еколого-біологічні дослідження*, а також *верифікацію назв таксонів*. Застосовування терміну «еколого-біологічні дослідження» (колекційних насаджень, окремих експозиційних ділянок дендрарію тощо) видається доцільним, оскільки маємо справу з реалізацією складної довготривалої науково-дослідної програми, направленої на з'ясування теоретичних, науково-практичних, а також суто господарських аспектів культивування того чи іншого екзоту (Слюсар, Кузнецов, 2017). Введення поняття верифікації назв (Слюсар, 2018) пов'язане з визначенням систематичного положення, уточненням таксономічної приналежності, а також пріоритетності та правильності написання латинських і українських назв рослин під час їх первинного випробування. Верифікація здійснюється на видовому рівні та на рівні таксонів надвидового рангу, зокрема, під час дослідження таксономічної структури колекцій голонасінних.

Перша ґрунтовна наукова інвентаризація дендрологічної колекції рослин які випробовуються в умовах незахищеного ґрунту, й зокрема голонасінних,

була проведена у 1992–1995 рр., під керівництвом професора О. А. Калініченка, співробітниками кафедри дендрології НУБіП України (тоді – УДАУ) і співробітниками відділу дендрології та паркознавства НБС ім. М. М. Гришка НАНУ (Калініченко, 1998).

Ступінь зимостійкості визначали за 5-бальною шкалою обмерзання М. К. Вехова, де: 0 – повне вимерзання та загибель рослини; 1 – повністю пошкоджений верхівковий пагін, але рослина живе та продовжує рости з бічних гілок або поновлюється паростками; 2 – пошкоджено половину довжини верхівкового пагону; 3 – пошкодження охоплює не більше чверті довжини верхівкового пагону; 4 – пошкоджень верхівкового пагону немає, новий пагін розвивається з верхівкової бруньки (Вехов, 1957).

Ступінь посухостійкості визначали за 6-бальною шкалою С. С. П'ятницького, де: 0 – рослина гине від посухи; 1 – листки відпали, всихають кінці пагонів; 2 – всихає більша половина листків і частина пагонів; 3 – вражено менше половини листків; 4 – в денні години листки втрачають тургор в'януть але за ніч його відновлюють; 5 – рослина не страждає від посухи (Пятницкий, 1961).

Для оцінки репродуктивної здатності використано 6-бальну шкалу (Калініченко, 1978), де: х – рослина не досягла репродуктивного віку; 1 – рослина не утворює генеративні органи; 2 – рослина утворює генеративні органи, проте насіннювання відсутнє; 3 – рослина утворює насіння, але воно несхоже; 4 – рослина дає схоже насіння; 5 – рослина розмножується самосівом. Схожість насіння з органічним спокоєм встановлювали у період з 2002 по 2007 рр. шляхом висіву його у ґрунт, а насіння з вимушеним спокоєм – за діючим міждержавним стандартом.

Успішність адаптації визначали за методикою О. А. Калініченка, за якою враховуються показники репродуктивної здатності, зимо- та посухостійкості. Адаптивний показник, що вказує на рівень адаптації деревних рослин, є результатом перемножування середньорічних балів оцінки їх зимо-, посухостійкості та репродуктивної здатності.

Рівні адаптації досліджених видів встановлюються за оціночною шкалою та виражаються не тільки в балах, але й у відсотках, оскільки кожний з 100 адаптивних показників фактично відображає частку адаптації особини (виду) до нових умов (Калініченко, 1978): 0 балів – рослина не адаптувалась (амплітуда адаптивного показника – 0 %); 1 бал – рослина адаптувалась слабо

(1–25 %); II бали – рівень адаптації середній (26–50 %); III бали – рівень адаптації добрий (51–75 %); IV бали – рівень адаптації високий (76–100 %).

У наступні роки еколого-біологічні дослідження, пов'язані з науковою інвентаризацією колекції, здійснювалися на основі вказаних методик. Вік рослин, що були висаджені у колекцію Саду до 1992 року, визначали за матеріалами передостанньої інвентаризації. Висоту та діаметр на висоті 1,3 м встановлювали з допомогою висотоміра-екліметра ЭВ-1 і мірної вилки. Важливо зауважити, що у наведених підрахунках не відображені випадки, коли види представлені тільки культиварами або лише різновидами.

У 2005–2006 рр. на основі інвентаризації 1992–1995 рр. було створено базу даних „Колекція арборетуму Ботанічного саду НАУ” з використанням системи управління базами даних MS ACCESS, що дало змогу уточнити таксономічний склад колекції арборетуму на основі наявних відомостей інвентаризації. За цими даними голонасінні було представлено 58 видами і 23 культиварами з 5 родин та 16 родів.

За даними інвентаризації, проведеної у 2006 р., колекція голонасінних незахищеного ґрунту Ботанічного саду представлена 55 видами, 1 різновидом, 56 культиварами та 1 гібридом (всього 113 колекційних одиниць), які належать до 18 родів, 5 родин, 4 порядків, 2 класів. З метою верифікації наукових назв таксономічних одиниць (таксонів) та розміщення їх за систематичним принципом використовували низку наукових видань, а також інформацію з інтернет-сайтів авторитетних джерел: *International Plant Names Index* (IPNI) та *Germplasm Resource Information Network* (GRIN). За уточненими у 2011 році даними, колекція нараховувала 55 видів, 2 різновиди, 100 культиварів та 1 гібрид (всього 158 колекційних одиниць), які належать до 18 родів, 5 родин, 4 порядків, 2 класів.

За даними останньої інвентаризації, проведеної у 2017 р., колекція голонасінних незахищеного ґрунту Ботанічного саду представлена 53 видами, 1 підвидом, 1 різновидом, 70 культиварами (всього 125 колекційних одиниць), які належать до 20 родів, 6 родин, 5 порядків, 3 класів. Для верифікації назв таксономічних одиниць та розміщення їх за систематичним принципом використовували *The Plant List* (Список Рослин, або інформацію об'єднаної таксономічної організації Королівських Ботанічних Садів у Кью (Royal Botanic Gardens, Kew) та Міссурійського Ботанічного Саду (Missouri Botanical Garden).

УДК 582.711.712:712.4(477.20)

**БІОЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ШИПШИН СЕКЦІЇ
RUGOSAE CHRSHAN. В УМОВАХ БОТАНІЧНОГО САДУ
ІМ. АКАД. О. В. ФОМІНА**

Фукаляк А. Ю., провідний біолог, **Ткачук О. О.**, к.б.н.

Ботанічний сад ім. акад. О. В. Фоміна, Київський національний університет
імені Тараса Шевченка

Дослідження екологічних аспектів інтродукції рослин має важливе наукове і практичне значення. Збагачення флористичного різноманіття, зокрема й для зеленого будівництва, має відбуватися за рахунок високодекоративних інтродуцентів, стійких як до несприятливих погодно-кліматичних факторів, так і до техногенного забруднення в умовах великого міста. У цьому полягає одне з завдань інтродукційної роботи з рослинами, котра систематично проводиться у Ботанічному саду ім. акад. О. В. Фоміна Київського національного університету імені Тараса Шевченка.

Джерелом значного різноманіття декоративних видів і форм є рід *Rosa* L. В Україні дикорослі представники цього роду досить мало використовуються у садово-парковому озелененні. А саме вони, на думку авторів, заслуговують на більш широке застосування у сучасному зеленому будівництві.

З огляду на актуальність вищенаведеного питання нами проведено дослідження біоекологічних особливостей шипшин секції *Rugosae Chrshan*. (Хржановский В. Г., 1958). Об'єктами інтродукційного дослідження слугували чотири види – *Rosa rugosa* Thunb., *R. rugosa* Thunb. f. *alba* (Ware) Reht., *R. rugosa* Thunb. 'Agnes' та *R. rugosa* Thunb. 'Kortik' – представлені у ландшафтних експозиціях Ботанічного саду ім. акад. О. В. Фоміна.

Фенологічні спостереження за шипшинами проводили за методикою П. І. Лапіна (Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР, 1975), зимостійкість і посухостійкість інтродуцентів визначали за методикою (Кохно, Курдюк, 1994), декоративність визначали візуально у процесі фенологічних спостережень.

За результатами п'ятирічних спостережень (2013–2017 рр.) встановлено, що період вегетації досліджуваних видів в умовах інтродукції починався у першій половині березня і, залежно від виду та погодних умов року, тривав 174–226 днів. Квітування у всіх досліджуваних шипшин починалося у першій половині травня. У *R. rugosa* 'Agnes' та *R. rugosa* 'Kortik' воно тривало 12–18

днів. Дворазове квітування (загалом упродовж 21–32 днів) в умовах Саду щорічно спостерігалось у *R. rugosa*. У *R. rugosa* f. *alba* квітування починалося у першій половині травня і з невеличкими перервами тривало до осені, що суттєво підвищувало її декоративність. Початок дозрівання плодів у *R. rugosa* та *R. rugosa* f. *alba* спостерігався у першій половині липня. *R. rugosa* ‘Agnes’ та *R. rugosa* ‘Kortik’ плодів не утворювали. Осіннього розцвічування і обпадання листків у досліджуваних видів не спостерігалось, поступовий листопад відмічено лише після сталого зниження температури повітря до мінусових показників. Зимостійкість шипшин оцінено найвищим балом 5. Досліджувані види добре витримували посуху (5 балів), за винятком *R. rugosa* ‘Agnes’ (4 бали), котра у посушливі періоди потребувала додаткового поливу.

Аналіз результатів досліджень свідчить про значну екологічну толерантність всіх досліджуваних інтродуцентів в умовах Саду. Слід наголосити на здатності *R. rugosa*, *R. rugosa* f. *alba*, *R. rugosa* ‘Agnes’ та *R. rugosa* ‘Kortik’ добре переносити не лише несприятливі природні (погодно-кліматичні) умови, а й негативні впливи техногенного походження, адже Ботанічний сад розташований в центральній частині м. Київ і з усіх боків оточений автомагістралями з дуже інтенсивним рухом. Окрім негативного впливу, спричиненого транспортними засобами з двигунами внутрішнього згоряння, неможливо не згадати й інше джерело забруднення – розташовану на відстані не більше 500 м міську ТЕЦ, яка упродовж опалювального сезону також викидає в повітря забруднюючі речовини. Дослідження наших колег вказують на значне забруднення ґрунтів Ботанічного саду важкими металами, їх сполуками та іншими речовинами, утвореними техногенними джерелами забруднення, що негативно впливає на ріст, розвиток та адаптацію інтродуцентів до несприятливих екологічних умов (Корсун та ін., 2009).

Таким чином, *R. rugosa*, *R. rugosa* f. *alba*, *R. rugosa* ‘Agnes’ та *R. rugosa* ‘Kortik’ визначено як високодекоративні, невибагливі до умов навколишнього природного середовища, не потребують особливого догляду при культивуванні, зокрема і в умовах великого міста з техногенним пресингом та водночас мають пристосувальну здатність і стійкість до несприятливих умов урбанізованого середовища.

1. Корсун С., Бонюк З., Соломаха В., Іванюта О. Вступ до моніторингу агрохімічного та токсикологічного стану ґрунтів Ботанічного саду ім. акад. О. В. Фоміна. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка*. № 19–21. 2009. С. 138–140.

УДК 635.91

ОЦІНКА УСПІШНОСТІ ІНТРОДУКЦІЇ ВИДІВ І КУЛЬТИВАРІВ КУЩОВИХ ЯЛІВЦІВ В ОЗЕЛЕНЕННІ КЗЗМ ЛЬВОВА

Шуплат Т. І., здобувач, викладач

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Здійснення інтродукційного процесу кущових ялівців у природно-кліматичних умовах комплексної зеленої зони міста визначає перспективність використання їх у міському озелененні. Йдеться про життєвість, яка полягає у біологічній, екологічній стійкості, здатності до розмноження, адаптації умовам місцезростання.

Для аналізу успішності інтродукційного процесу кущових ялівців КЗЗМ Львова використовувались дві методики: П. І. Лапіна і С. В. Сідневої (1973) та П. А. Кохно і О. М. Курдюка (1994). Перша об'єднує критерії оцінок успішності інтродукції, присвоюючи виду числове значення та розподіляє на групи перспективності, базовані на фенологічних і біометричних даних. Друга ж полягає в оцінюванні результатів інтродукції за допомогою підрахованого акліматизаційного числа. Дані методики є взаємодоповнюючими та дозволяють оцінити перспективність інтродукційного та акліматизаційного процесу.

При оцінці успішності інтродукції за методикою П. І. Лапіна, С. В. Сідневої (1973), враховувалися наступні показники: ступінь щорічного визрівання пагонів, зимостійкість, збереження габітусу, пагоноформуєча здатність, регулярність приросту пагонів, здатність до генеративного розвитку і способи розмноження. Показникам присвоювалися бали, які підсумовувалися і визначалася група перспективності. Шкала перспективності оцінюється у балах та поділяється на 6 груп: I – цілком перспективні (91–100), II – перспективні (76–90), III – менш перспективні (61–75), IV – малоперспективні (41–60), V – неперспективні (21–40), VI – абсолютно непридатні (5–20).

Зроблена оцінка життєвості і перспективності інтродукції виявлених у КЗЗМ Львова 74-х культиварів кущових ялівців. Вік досліджуваних кущів був у межах 5–10 років. Частина насінненосила. Ялівці росли у садових розсадниках, приватних палісадниках, міських вулицях, площах, скверах та парках.

Встановлено, що до I-ї групи перспективності належить 40 культиварів (60,6 %): *J. chinensis* ('Blue Alps', 'Stricta', 'Expansa variegata'), *J. communis*

(‘Repanda’, ‘Hornibrooki’, ‘Green Carpet’), *J. conferta* (‘Schlager’, ‘Blue Pacific’), *J. horizontalis* (‘Andorra compacta’, ‘Andorra variegata’, ‘Blue Chip’, ‘Plumosa’, ‘Douglasii’, ‘Glauc’, ‘Golden Carpet’, ‘Limeglow’, ‘Prince of Wales’, ‘Prostrata’, ‘Wiltonii’), *J. media* (‘Pfitzeriana’, ‘Pfitzeriana aurea’, ‘Blue and Gold’, ‘Gold Coast’, ‘Gold Star’, ‘Mint Julep’, ‘Old Gold’), *J. procumbens* ‘Nana’, *J. sabina* (‘Arcadia’, ‘Blue Danube’, ‘Variegata’, ‘Cupressifolia’, ‘Tamariscifolia’), *J. virginiana* (‘Grey Owl’, ‘Blue Cloud’, ‘Hetz’), *J. squamata* (‘Blue Carpet’, ‘Meyeri’, ‘Holger’, ‘Hunnetorp’, ‘Blue Star’). У них рівень життєвості та адаптованості до едафокліматичних умов КЗЗМ Львова, із ранніми осінніми заморозками, весняним підмерзанням, частими опадами, літньою засухою, можна вважати повністю акліматизованими. Їх слід частіше використовувати в процесі міського озеленення, особливо це стосується III і IV ЕФП.

До II-ї групи віднесено 20 культиварів (21,1%): *J. chinensis* (‘Blaauw’, ‘Kuriwao Gold’, ‘Plumosa’), *J. communis* (‘Green Mantle’, ssp. ‘Alpina’, ‘Depresa aurea’), *J. conferta* ‘All Gold’, *J. davurica* ‘Expansa’, *J. horizontalis* (‘Blue forest’, ‘Blue Moon’, ‘Winter Blue’, ‘Hughes’), *J. media* (‘Gold Kisses’, ‘Mordigan Gold’, ‘Pfitzeriana compacta’, ‘Pfitzeriana glauca’), *J. sabina* (‘Blue Sparkle’), *J. sargentii* ‘Aurea’, *J. squamata* ‘Floreant’, *J. virginiana* ‘Tripartita’. Дана група є в тричі менш численнішою. Кущам притаманний доволі високий рівень адаптованості умовам середовища, із певним підмерзанням та чутливістю до дефіциту вологи.

До III-ї групи віднесено 14 культиварів (18,3 %): *J. chinensis* (‘Stricta variegata’, ‘Plumosa aurea’), *J. communis* (‘Goldschatz’, ‘Horstmann’, ‘Corielagan’, ‘Anna Maria’), *J. horizontalis* (‘Icee Blue’, ‘Bar Harbor’, ‘Jade river’), *J. media* ‘King of Spring’, *J. sabina* (‘Rockery Gem’, ‘Scandica’), *J. squamata* ‘Dream Joy’, *J. pingi* ‘Loderi’. Група є найменшою, зокрема до неї входять перспективні нові культивари, представленні в садових центрах, озелененні приватних об’єктів. Дані ялівці поступово акліматизуються. Проблемою є підмерзання кінців молодих пагонів та легке побуріння хвої окремих гілок. Старші екземпляри цих же видів, які пройшли триваліший період акліматизації, таких зовнішніх дефектів вже практично не мають. Дана група потребує подальшого вивчення.

Аналіз перспективності інтродукції кущових ялівців за методикою М. А. Кохно і О. М. Курдюка (1994), базується на оцінюванні акліматизаційного числа. Виділяють наступні діапазони: повна (91–100), добра (81–90), задовільна (71–80). Для підрахунку використовується формула:

$$A = P \times b_4 + \Gamma_3 \times b_2 + 3_m \times b_1 + 3_c \times b_3,$$

де Р – ростові характеристики, Гз – генеративний розвиток, Зм – зимостійкість, Зс – засухостійкість, в1–в4 – коефіцієнт вагомості признаку.

Значна частина із вивчених у межах КЗЗМ Львова культиварів ялівців диференціюється за наступними рівнями: повну акліматизацію пройшло 18 культиварів (24,3 %): *J. chinensis* 'Stricta', *J. communis* 'Repanda', *J. horizontalis* ('Prince of Wales', 'Blue Chip'), *J. media* ('Pfitzeriana', 'Gold Coast', 'Gold Star', 'Mint Julep', 'Old Gold'), *J. sabina* ('Blue Danube', 'Cupressifolia', 'Variegata'), *J. squamata* ('Blue Carpet', 'Blue Star', 'Meyeri'), *J. virginiana* ('Grey Owl', 'Hetz', 'Blue Cloud'); добру – 26 культиварів (35,1 %): *J. chinensis* ('Blue Alps', 'Exspana variegata'), *J. communis* 'Green Carpet', *J. conferta* ('Schlager', 'Blue Pacific'), *J. horizontalis* ('Andorra compacta', 'Wiltonii', 'Plumosa', 'Blue Chip', 'Douglasii', 'Glauc', 'Prostrata', 'Blue Moon'), *J. media* ('Pfitzeriana compacta', 'Pfitzeriana glauca', 'Pfitzeriana aurea', 'Blue and Gold', 'Gold Kissen'), *J. procumbens* 'Nana', *J. sabina* ('Arcadia', 'Tamariscifolia', 'Blue Sparkle'), *J. squamata* ('Holger', 'Floreant', 'Hunnetorp'), *J. sargentii* 'Aurea', *J. virginiana* 'Tripartita'; задовільну – 19 культиварів (25,7 %): *J. chinensis* ('Blaauw', 'Kuriwao Gold', 'Stricta variegata', 'Plumosa'), *J. communis* (ssp. 'Alpina', 'Hornibrooki', 'Depresa aurea'), *J. davurica* 'Expansa', *J. horizontalis* ('Andorra variegata', 'Winter Blue', 'Blue forest', 'Golden Carpet', 'Hughes', 'Limeglow'), *J. conferta* 'All Gold', *J. media* ('Mordigan Gold', 'King of Spring'), *J. sabina* 'Rockery Gem', *J. squamata* 'Dream Joy'; слабку – 11 культиварів (14,9 %): *J. chinensis* 'Plumosa aurea', *J. communis* ('Green Mantle', 'Horstmann', 'Corielagan', 'Goldschatz', 'Anna Maria'), *J. horizontalis* ('Icee Blue', 'Bar Harbor', 'Jade river'), *J. sabina* 'Scandica', *J. pingi* 'Loderi'.

Значне представництво кущових ялівців із задовільним та слабким рівнем акліматизації (40,6 %), обумовлена тим, що за останні 20 років суттєво зросло їхнє різноманіття, яке концентрується переважно в садових центрах, в приватних посадках. Проведені маршрутні обстеження та вивчення стану життєвості свідчать про поступову їхню акліматизацію умовам середовища.

Виходячи із одержаних вище даних з акліматизації, виявленого різноманіття видів і культиварів кущових ялівців, дає підстави рекомендувати частіше використовувати їх у системі озеленення КЗЗМ Львова.

БАКТЕРИЦИДНА АКТИВНІСТЬ ХВОЙНИХ ІНТРОДУЦЕНТІВ В УМОВАХ м. ДНІПРО

Юсипіва Т. І., к.б.н., доцент Слободянюк О. О., студентка
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

Актуальною проблемою благоустрою сучасного мегаполісу є збільшення площі зелених насаджень з високими естетичними та санітарно-гігієнічними властивостями. Особливо цінними у даному аспекті є деревні рослини, які виділяють велику кількість біологічно активних речовин. Фітонциди – це бактерицидні, фунгіцидні, протистоксидні речовини, що виробляються рослинами та є одним із факторів їх імунітету (Токин, 1980). Вони відіграють значну роль у взаємовідносинах організмів у біоценозах, впливаючи на склад мікрофлори повітря та пригнічуючи ріст багатьох видів. Фітонциди регулюють баланс патогенної мікрофлори в міському середовищі (Volodarets et al., 2018), чим покращують умови життя людей. Хвойні породи до цього ж мають високі декоративні якості (Bessonova, Popomaryova, 2017).

Представники родини *Cupressaceae* є цінними високодекоративними інтродуцентами та мають лікувальні властивості (Цицюра, Головатюк, 2016). Слід також відзначити, що визначати фітонцидні властивості рослин важливо саме взимку, коли в зоні помірного клімату контакт людини з живими рослинами мінімальний (Яворская, 2001). Виходячи з вищевикладеного, метою нашого дослідження було вивчити фітонцидну активність декоративних видів родини *Cupressaceae* протягом зимового періоду в умовах ботанічного саду Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара (м. Дніпро).

Об'єктами дослідження були 6 видів родини Кипарисові (*Cupressaceae* F. Neger), з них два представники роду Ялівець (*Juniperus* L.): ялівець лускатий *J. Squinata* Buch.-Ham. ex D. Don f. “Meyeri” та ялівець середній *J. × media* V.D. Dmitriev f. “Blue Gold”, два види роду Кипарисовик (*Chamaecyparis* Spach.): кипарисовик Лавсона *Ch. lawsoniana* (A. Murraybis) Parl. f. “Golden Wonder” та кипарисовик туполистий *C. obtuse* (Siebold & Zucc.) Endl., а також два види роду Туя (*Thuja* L.): туя західна *Th. occidentalis* L. та туя складчаста *Th. plicata* Donn ex D. Don f. “Zebrina”.

Дослідний матеріал збирали у січні – лютому 2019 року на території ботанічного саду ДНУ ім. Олеся Гончара. Проби відбирали з гілок середнього

ярусу по всьому периметру крони з кількох модельних рослин. Для дослідження збирали лише здорову неушкоджену молоду хвою без ознак хлорозу. Бактерицидну активність визначали за методикою (Глухов, Володарец, 2013), визначаючи ступінь пригнічення росту бактерій тест-культури за діаметром колоній через добу після початку культивації.

Як виявили наші дослідження, найменший діаметр колоній бактеріальної тест-культури спостерігався за дії біологічно активних летких речовин із хвої представників роду *Thuja*, причому бактерицидна дія обох видів була практично однакова. Дещо більшими за розміром були колонії, які зростали за впливу фітонцидів листків рослин роду *Juniperus*. Менш значна дія серед двох досліджених видів зафіксована нами для виду *J. squmata*. Найбільший діаметр колоній бактеріальної тест-культури, а отже, й найменший ступінь бактерицидної активності виділених сполук властивий дослідженим представникам роду *Chamaecyparis*, причому у чагарників *C. obtuse* ця дія була дещо більшою, ніж у *Ch. lawsoniana*. Для всіх досліджених хвойних інтродуцентів вища фітонцидна активність хвої відзначена у січні порівняно зі значеннями цього показника в лютому.

Таким чином, за зменшенням бактерицидної активності, яка спостерігалася нами в зимовий період, досліджені представники родини *Cupressaceae* можуть бути розташовані таким чином: *Th. occidentalis* = *Th. plicata* > *J. x media* > *J. squmata* > *C. obtuse* > *Ch. lawsoniana*. В подальшому планується вивчити динаміку фітонцидної активності зазначених видів протягом всього року.

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

УДК 34 (100) : 502.1 : 711.4 : 712.2

**ІМПЛЕМЕНТАЦІЯ ЕКОСИСТЕМНИХ ПОСЛУГ В
ЕКОЗБАЛАНСОВАНИЙ РОЗВИТОК УРБОЛАНДШАФТІВ**

Зібцева О. В., к.с.-г.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Урбанізовані території наразі формують значну частку антропогенного впливу на біосферу, завдяки чому вивчення міських екосистемних послуг (ЕП), які можуть бути основним джерелом стійкості міст, стає важливим напрямом досліджень. Планування та управління сталим міським розвитком залежить від соціально та економічно вигідного використання земель, а також збереження та розвитку природних ресурсів. Тому планування міст потребує передових методів для прийняття обґрунтованих рішень, необхідних для забезпечення сталого розвитку у швидко мінливих міських середовищах.

Мета дослідження – порівняти еколого-економічний потенціал щодо стабільного екозбалансованого розвитку малих міст Київської області. Дослідження проведено на основі показників генеральних планів малих міст. З огляду на те, що актуальні генеральні плани мають лише 60 % малих міст області, дослідження обмежено шістьма містами, щодо яких наявні загальнодоступні дані. Для оцінки загальної вартості міських ЕП використана трансферна методика на базі даних (Cen, Wu, Xing, Fang, Garang, Wu, 2015), де застосований розподіл міських земель на чотири категорії землекористування: міські (забудовані) землі, орні (сільськогосподарські), води та ліси.

Малі міста Київщини надзвичайно різноманітні за географічними й економічними характеристиками. Шість з них є історичними. Кількість населення в містах коливається від 7,4 до 46,5 тис. (5 % міст має населення до 10 тис., 55 % – від 10 до 25 тис. і 40 % – понад 25 тис.) По 10 % малих міст розташовано на відстані до 10 км і 10–20 км від Києва, 20 % – на відстані 20–50 км, по 30 % – на відстані 50–100 км і 100–150 км. Встановлено, що кількість

населення у малих містах достовірно негативно корелює із відстанню до Києва, у зоні впливу якого ці міста перебувають ($r=-0,628\pm0,135$; $P=0,99$).

Площа міст відрізняється на порядок і коливається від 591 до 6700 га, а щільність населення – до 20 разів: від 152 до 3088 осіб/км². На одну людину припадає від 314,4 до 5537,2 м² міських земель. Фінансова спроможність міст коливається в межах від 1351 до 6758 грн./особу та від 0,25 до 14,11 грн./м². Величина екологічного податку коливається в межах від 3,00 до 20049 грн./га міської території.

Серед шести дослідних малих міст сумарна вартість ЕП в розрахунку на 1 га міської території найнижча у Вишневому: вона у 5,6 рази нижча, ніж у Боярки, на одного мешканця якої припадає у 2,8 рази більше ЕП. Насамперед це пояснюється малою кількістю водойм, а також лісів та сільськогосподарських земель і надзвичайно високим рівнем забудови Вишневого. Наступне місце за вартістю ЕП в розрахунку на 1 га і на одного мешканця належить Боярці, де мало водойм і найменше серед дослідних міст сільськогосподарських земель. Найбільша кількість ЕП припадає на 1 га і на одного мешканця Бучі (відповідно у 9,5 і 14,1 рази більша, ніж у Вишневому), що пояснюється наявністю на порядок більших, ніж у Вишневому площ водойм, лісів та орних земель. У порядку зменшення вартості ЕП у розрахунку на 1 га міської території дослідні міста розташовуються наступним чином: Буча-Вишгород-Ірпінь-Фастів-Боярка-Вишнєве, а в розрахунку на одного мешканця: Буча-Ірпінь-Фастів-Вишгород-Боярка-Вишнєве, що пояснюється відмінностями у щільності населення.

Розбудова міст і, як наслідок, скорочення лісових та орних земель, за рахунок яких, як правило, відбувається міська експансія, й надалі скорочуватиме загальну суму міських ЕП та відносні показники на одного мешканця і на одиницю площі міст. Вважаємо за необхідне інтегрувати концепцію ЕП у генеральне планування міських територій з метою забезпечення екобалансованого перспективного розвитку міських територій.

ВИСОКОРОСЛІ ДЕРЕВА В ПАРКАХ КИЄВА**Іванова І. Ю.**, провідний біолог, **Ступницька І. А.**, студентка

Ботанічний сад ім. акад. О. В. Фоміна ННЦ «Інститут біології та медицини» Київського національного університету імені Тараса Шевченка

У великих містах мікрокліматичні особливості призводять до локального підвищення температури в їх центральній частині – виникнення явища острову тепла, при цьому для мешканців зростає кількість днів з тепловим стресом. Зелені насадження, зокрема високі дерева з добре розвинутою кроною, допомагають знизити це явище і сприяють пом'якшенню зміни клімату. Проте техногенне навантаження в урбосистемі призводить до передчасного старіння і втрати декоративності більшістю міських деревних рослин. Особливо складні умови зростання рослин в центрі мегаполісу, а також вздовж великих транспортних магістралей, оскільки на них діють численні негативні фактори: забруднення пилом і газами, підвищена температура повітря, обмежений об'єм ґрунту, недостатня його зволоженість, аерація, засолення, різні механічні ушкодження та ін. Міські парки і сквери більш сприятливі для нормальної життєдіяльності рослин. Саме тут зосереджені масиви і великі групи дерев, завдяки яким стан навколишнього середовища наближається до певних оптимальних для людини умов.

Спостереження за станом високорослих дерев в умовах мегаполісу проводили в Ботанічному саду ім. акад. О. В. Фоміна, який розташований в центрі Києва. Він оточений щільною дорожньою сіткою, перевантажений підземними спорудами, інженерними комунікаціями; на території розташований вихід із станції метро, тому щодня його відвідує велика кількість людей. Ґрунтовий покрив території в багатьох місцях характеризується сильним переущільненням, слабкою життєдіяльністю ґрунтових мікроорганізмів, недостатністю поживних речовин. Таким чином, деревні рослини в Ботанічному саду ростуть в умовах, які сильно відрізняються від природних і наближені до умов міста.

Для досліджень ми відібрали 6 видів високорослих дерев, які достатньо часто зустрічаються в озелененні Києва (*Acer platanoides* L., *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle, *Platanus × acerifolia* (Ait.) Willd., *Quercus rubra* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Tilia europaea* L.) та 6 видів, які ще мало вивчені в складних

екологічних умовах міста (*Acer velutinum* Boiss., *Aesculus pavia* L., *Corylus colurna* L., *Ginkgo biloba* L., *Magnolia acuminata* L., *Phellodendron amurense* Rupr.).

У роботі визначали зміни біометричних показників відносно віку дерев, їх зимостійкість, посухостійкість і здатність до інвазії в міських умовах. Вік рослин визначали за картотекою, а біометричні показники – за інвентаризаційними книгами сектору дендрології Ботанічного саду за 1988, 1998, 2008 і 2018 рр. Ступінь зимостійкості і посухостійкості визначали візуально, застосовуючи шкали С. Я. Соколова (1965) і В. М. Меженського (2007) відповідно.

Вік досліджуваних рослин від 50 до 179 років, згідно даних інвентаризаційних книг у найбільш старих екземплярів ріст у висоту поступово припиняється. Проте, спостерігається збільшення діаметру стовбура та проекції крони, що є важливим показником нормального розвитку рослини в міських умовах. Рослини утворюють гарну крону, регулярно цвітуть та плодоносять. Всі досліджувані види характеризуються високою декоративністю.

Види, за якими проводили спостереження, своєчасно закінчують ріст і встигають підготуватися до зими. Не дивлячись на мінливу погоду в Києві в зимовий період, всі вони мають високу зимостійкість (бал 1), хоча в окремі «екстремальні» зими у деяких спостерігаються незначне обмерзання однорічних пагонів та заломлення гілок від сильних снігопадів.

Враховуючи збільшення в останні роки тривалості посушливих явищ в місті влітку, особливу увагу приділяли здатності рослин витримувати значне зневоднення та перегрівання, зберігаючи при цьому нормальний ріст, розвиток та здатність до відтворення. При визначенні даної властивості використовували візуальні спостереження, визначаючи пошкоджені листки, пагони та бруньки безпосередньо на деревах. Отримані результати показали достатню посухостійкість досліджуваних видів: посухостійкість виключно висока (бал 9) – ознаки впливу посухи відсутні: *Ailanthus altissima*, *Gynkgo biloba*, *Phellodendron amurense*, *Quercus rubra*, *Robinia pseudoacacia*; посухостійкість дуже висока (бал 8) – згортання або зміна орієнтації листків: *Aesculus pavia*, *Corylus colurna*, *Magnolia acuminata*, *Tilia europea*; посухостійкість висока (бал 7) – листки втрачають тургор але швидко відновлюють його: *Acer platanoides*, *Platanus × acerifolia*; посухостійкість середня (бал 5) – пошкодження і обпадання листків (до 50 %): *Acer velutinum*.

У більшості дерев спостерігали поодинокі або нечисленні природні поновлення, які не створюють конкуренції для інших рослин. Значні поновлення, які засмічують насадження, виявили у *Acer velutinum* і *Quercus rubra*. Масове поновлення, яке зустрічається далеко за межами насаджень, у *Ailanthus altissima* і *Robinia pseudoacacia*. Ці види дерев варто впроваджувати лише за тих умов, коли їх самостійне поширення бажане або його можна контролювати, наприклад для створення протиерозійних насаджень.

Під впливом антропогенного навантаження та через глобальне потепління клімату відбувається погіршення стану міських зелених насаджень, зниження довговічності і декоративності дерев. Тому для зелених зон мегаполісу необхідно впровадження видів, які характеризуються високим ступенем толерантності до умов міського середовища, відзначаються найвищим показником зимостійкості, посухостійкості, дають гарний приріст, розвинуту крону і не втрачають декоративних якостей в зрілому віці.

УДК 712.254(477.63)

АНАЛІЗ ВІДПОВІДНОСТІ ДЕНДРОФЛОРИ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ПАРКУ М. КАМ'ЯНСЬКЕ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЕКОЛОГІЧНИМ ЧИННИКАМ

Іванченко О. Є., к.б.н., доцент, **Майбога І. Є.**, студентка магістратури
Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Зелені зони, які є важливими компонентами урбоекосистем, виконують значну екологічну роль у оптимізації навколишнього середовища. Вони є найоптимальнішим засобом регуляції впливу на населення викидів промисловості та автотранспорту. До їх складу входять різні типи насаджень із різноманітним видовим складом, які поєднуються із природними масивами. Тому аналіз стану зелених насаджень є вкрай необхідним для їх оптимальної експлуатації, використання та охорони (Потоцька, 2014). Метою даного дослідження було встановити відповідність існуючого асортименту деревних рослин Лівобережного парку м. Кам'янське абіотичним та антропогенним чинникам.

Інвентаризація зелених насаджень Лівобережного парку здійснювалася згідно документа (Інструкція ..., 2001). Розподіл деревних рослин за

екологічними шкалами проводили за О. Л. Бельгардом (1971) та П. С. Погребняком (1963). Газостійкість деревних порід визначали за В. П. Бессоновою і О. Є. Іванченко (2013).

Парк розташований на узбережжі р. Дніпро м. Кам'янське, на лівобережній її частині. На території парку зростає 675 екз. дерев, переважно листяних. Видовий склад представлений 25-ма видами з 13-ти родин. Домінуючою породою є береза повисла, менша, але вагома частка у насадженнях тополі чорної, маслинка сріблястої, робінії звичайної та липи серцелистої.

Одним із трьох найважливіших абіотичних екологічних факторів суходолу, що мають визначальний вплив на живі організми, в тому числі і деревні, є вологозабезпеченість. За отриманими даними, до рослин, які здатні переносити тривалу нестачу води у ґрунті та атмосферну посуху (ксерофіти), відносяться 16,74 % усіх насаджень Лівобережного парку. Найрепрезентованішими у цій групі є робінія звичайна і маслинка срібляста, частка яких у насадженнях складає 7,70 та 6,52 %, відповідно. У цю групу увійшли і такі малочисельні види як абрикос звичайний, шовковиця біла, сосна звичайна та шипшина собача. Дещо менш посухостійкими, але здатними витримувати посуху є ксеромезофіти. Це найчисельніша група серед представлених, їх кількість дорівнює 34,22 % щодо усіх дерев на ділянці, головним чином за рахунок берези повислої, яка у парку зростає у кількості 189 екз. Представленість інших видів порівняно незначна: від 0,15 % для дубу скельного до 2,37 % для ялини колючої. Деревні рослини, які вимагають достатньої кількості вологи (мезофіти) складають 21,31 % відносно усіх екземплярів у парку. У групі за ступенем участі переважають липа серцелиста та широколиста, клен гостролистий, сріблястий та клен несправжньо-платановий. Майже такою ж часткою (21,80 %) представлені дуже вологолюбні деревні породи – мезогігрофіти та гігрофіти. Їх видове різноманіття невелике: тополі біла та чорна і верба біла.

За вимогами вмісту поживних речовин у ґрунті найчисельнішими є оліготрофи – 64,58 % від усіх дерев рекреаційного об'єкту. За ступенем зменшення участі у формуванні насаджень їх можна розташувати так: береза повисла, тополя чорна, робінія звичайна, маслинка срібляста, тополя біла, ялина колюча, клен ясенелистий, шипшина собача та сосна звичайна. Чисельнішими за видовим складом, але у двічі меншими за кількістю

екземплярів, є вибагливі до родючості ґрунту рослини – мегатрофи (33,31 %). До найпоширеніших у насадженнях відносяться липа серцелиста та верба біла, у меншій кількості представлені катальпа бігнонієвидна, дуб скельний та звичайний, липа широколиста, гіркокаштан звичайний, ясен звичайний, горіх грецький, клени гостролистий, сріблястий та несправжньооплатановий. Проміжне положення між двома попередніми групами займають мезотрофи, їх кількість найменша – 2,07 %. Це шовковиця біла, ясен пенсільванський та черемха звичайна.

За режимом інсоляції деревні насадження відносяться до 4-х груп. Найчисельнішими є ультрасвітлолюбні дерева, серед яких береза повисла, робінія звичайна, верба біла та поодинокі екземпляри сосни звичайної. Дещо менша, але різноманітніша за видовим складом, є частка світлолюбних дерев – 31,99 % щодо кількості усіх насаджень. Переважають у ній тополя чорна, маслинка срібляста, інші (11 видів) мають участь від 4,00 % для тополі білої до поодинокого екземпляру дубу скельного (0,15 %). Відносно тіньовитривалі та тіньовитривалі у сумі складають 25,16 %. Це усі види лип і кленів, ясен звичайний, черемха звичайна і ялина колюча.

За стійкістю до антропогенного забруднення найчисельнішими є групи малостійких і нестійких – 37,03 та 15,24 %, відповідно. У першій групі переважають береза повисла та верба біла, у другій – усі екземпляри лип, клен гостролистий, гіркокаштан звичайний. Відносно стійкими є 12,88 % дерев, а саме горіх грецький, катальпа бігнонієвидна, ясен звичайний й пенсільванський, ялина колюча, клен несправжньооплатановий та шипшина собача. Стійкими та дуже стійкими є 26,96 і 7,85 % деревних насаджень, відповідно, що є замало для індустріального міста.

Отже, за вимогами до абіотичних чинників навколишнього середовища, насадження Лівобережного парку у більшому ступені відповідають умовам зволоження, родючості ґрунту та режиму освітленості, які склалися на дослідній ділянці: біля половини є посухостікими, а мезогігрофіти та гігрофіти зростають біля природньої водойми. Невідповідність спостерігається лише у центральній частині парку, а саме у таких видів як липа серцелиста та широколиста, гіркокаштан звичайний, усі види кленів. Проте, враховуючи невелику площу парку (біля 4 га), це можна вирішити за рахунок проведення вегетаційних поливів протягом літа. Біля $\frac{2}{3}$ дерев у парку є оліготрофами, тому не потребують додаткового внесення поживних елементів у ґрунт, але 33,31 %

дерев є мегатрофами, тому вимагають періодичних підживлень. За вимогами до режиму освітлення існуючий асортимент дерев повністю відповідає тому, що склався на території парку. Проте, спостерігається дуже мала відповідність представленої рослинності за толерантністю до антропогенного забруднення. Тільки 34,81 % екземплярів дерев є стійкими та дуже стійкими, а дещо більше половини (52,27 %) малостійкі та нестійкі. Це необхідно врахувати під час проведення заходів з реконструкції насаджень, оскільки Кам'янське є містом з розвинутою промисловістю, а отже і з складної екологічною ситуацією.

1. Бельгард А. Л. Степное лесоведение. М. : Лесная промышленность, 1971. 336 с.
2. Бессонова В. П., Іванченко О. Є. Шкала стійкості декоративних деревних рослин до інгредієнтів викидів підприємств чорної металургії. *Рослини та урбанізація* : Матеріали третьої міжнародної науково-практичної конференції (Дніпропетровськ, 19–20 березня 2013 р.). Дніпропетровськ, 2013. С. 84–87.
3. Інструкція з технічної інвентаризації зелених насаджень у містах і селищах міського типу України: Затверджена Державним комітетом будівництва архітектури та житлової політики № 226 від 24.12.2001 р. 27 с.
4. Погребняк П.С. Общее лесоводств. М. : Сельхозгиз, 1963. 250 с.
5. Потоцька С. О. Аналіз сучасного стану дендрофлори та перспективи оптимізації насаджень міста Чернігова. *Природа Західного Полісся та прилеглих територій*. 2014. № 11. С. 225–231.

УДК 582.951.4:631.811.98

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ ДЕЯКИХ СОРТІВ ПЕТУНІЇ ГІБРИДНОЇ ЗА УМОВ ДІЇ СТИМУЛЯТОРІВ РОСТУ ФУМАР ТА ЦИРКОН

Пономарьова О. А., к.б.н., Прокопенко Н. А., студентка
Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Квітникарство як галузь рослинництва охоплює специфічну групу рослин, що слугують для задоволення естетичних та емоційно-психологічних потреб, тому особливе значення має якість квіткової продукції. Одне з провідних місць в озелененні займають декоративні однорічники. Вони

зацвітають у рік посіву при вирощуванні з насіння, мають тривале і рясне цвітіння.

Мета даної роботи: визначити характер впливу стимуляторів росту циркон та фумар на схожість, ріст та репродуктивний розвиток трьох сортів роду *Petunia* Juss.: Міраж F1 жовта, Ламбада F1 Полум'яний ранок та Афродита F1 Лососева.

Petunia Juss. – рід трав'янистих однорічних або багаторічних напівчагарникових рослин родини Пасльонові (*Solanaceae*), заввишки від 10 см до 1 м. Походить з тропічних регіонів Південної Америки, головним чином Бразилії, в природних умовах росте в Парагваї, Болівії, Аргентині та Уругваї. Квітки зазвичай великі, часто поодинокі, можуть мати неприємний запах, прості або махрові, на коротких квітконіжках, що відходять від пазух листя.

Петунія Міраж F1 жовта (група *Petunia multiflora*). Компактний кущ висотою 25–30 см. Квітки в діаметрі досягають 6–7 см, жовтого забарвлення. Особливістю даної серії є раннє цвітіння, яке буде продовжуватися до пізньої осені.

Петунія Ламбада F1 Полум'яний ранок (група *Petunia multiflora*). Ранньоквітуча однорічна рослина. Рослина сформована у вигляді куща, заввишки 20–30 см. Цей сорт петунії має невеликі, хвилясті листки, темно-зеленого кольору, квітки великі (10–12 см в діаметрі), забарвлені в яскраво-червоний колір.

Петунія Афродита F1 Лососева (група *Petunia grandiflora*). Новий гібрид крупноквіткової петунії. Кущ сильногіллястий, пишний, висотою до 30–35 см. Квітки великі, бахромчасті, хвилясті, діаметром 8–9 см. Забарвлення квіток лососеве.

Посів насіння проводився 14 березня 2018 року в палетки. Використовували готовий субстрат на основі листяного ґрунту, торфу та піску. Гранульоване насіння висівали на поверхню субстрату, не занурюючи його. Зверху присипали тонким шаром дрібнозернистого прожареного піску і обприскували водою. Палетки накривали плівкою. Двічі в день висіяне насіння провітрювали, в міру необхідності обприскували, підтримуючи постійний режим зволоження – не допускаючи пересихання верхнього шару ґрунту. Температура в приміщенні під час пророщування насіння коливалась від 16 до 23 °C.

Найбільшу схожість насіння мала Ламбада F1 Полум'яний ранок (95,0 %). Меншу схожість виявили у сорту Міраж F1 жовта (76,2 %). Сорт Афродита F1 Лососева показав дуже низьку схожість – 23,7 % від загальної кількості висіяного насіння.

15 травня, коли середня висота рослин досягала 2–4 см, петунії розділили на три варіанти. Рослини 1-ого і 2-ого варіантів обприскували розчинами стимуляторів росту циркон та фумар. Петунії контрольного варіанту не оброблялися. Концентрація робочого розчину регуляторів росту для обприскування вегетуючих рослин – 1 мл/10 л води.

Обробка стимуляторами росту призвела до таких результатів: найменшої висоти були рослини, які не зазнали обробки. Їх висота наприкінці червня коливалась від 8,4 см (сорт Афродита) до 18,0 см – у сорту Міраж. Дещо вищими були рослини, оброблені фумаром: їх довжина перевищувала контрольні рослини в середньому на 15,0–25,0 %. Найбільш суттєвий вплив на ріст рослин мав циркон – оброблені рослини були вищими за контрольні на 30,0 % у сортів Ламбада і Афродита. В той же час у сорту Міраж висота рослин, оброблених цирконом, була дещо менше, ніж у оброблених фумаром.

Таким чином, більш суттєвий вплив на ріст петуній мав стимулятор росту циркон. Фумар також позитивно впливав на рослини, але менш ефективно. Максимальне збільшення висоти рослин порівняно з контролем складало 35,0 % у сортів Ламбада і Афродита. На висоту петуній сорту Міраж стимулятори суттєво не впливали.

Цвітіння у сортів Міраж і Ламбада почалося в другій декаді травня. Вивчення впливу стимуляторів росту на генеративний розвиток петуній показало, що більшу кількість квітів мали ті групи рослин, які оброблювалися стимуляторами росту. При цьому у сорту Ламбада стимулятори росту прискорювали початок бутонізації і цвітіння (на 3–5 діб), а у рослин сорту Міраж, навпаки, бутони і квіти з'являлися на декілька днів раніше в контрольному варіанті, ніж у дослідних. Петунія сорту Афродита зацвіла лише в середині червня, тому цей сорт виключили з подальших досліджень.

На кількість бутонів найбільш суттєво впливав циркон. У рослин сорту Міраж в цьому варіанті їх вдвічі більше (4 шт.), ніж у контрольних рослин і оброблених фумаром (по 2 шт.). У петуній сорту Ламбада на контрольних

рослинах формувалося в середньому по три бутони, на оброблених фумаром – по чотири, на оброблених цирконом – по п'ять.

Отже, в результаті дослідження встановлено, що на ростові процеси, а також на кількість квіток на рослині найсуттєвіше впливав циркон. Дія фумару також помітна, але в меншій мірі. Майже не відмічається вплив досліджених регуляторів росту на терміни бутонізації та цвітіння рослин роду Петунія.

УДК: 712.41; 630*272

МЕТОДОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ ДО РЕКОНСТРУКЦІЇ СІЛЬСЬКОГО ПАРКУ НА ПРИКЛАДІ ПАРКУ В с. КРЮКІВЩИНА КИЄВО- СВ'ЯТОШИНСЬКОГО РАЙОНУ КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Роговський С. В., к.с.-г.н., Струтинська Ю. В., асистент

Білоцерківський національний аграрний університет

В сучасних умовах реконструкція парків у сільській місцевості є актуальним завданням, адже вік багатьох дерев у цих парках і скверах, що створені в 60–70-х роках минулого століття наближається до критичного, з насаджень майже повністю зникли кущі. Крім того на території цих садово-паркових об'єктів з'явилося чимало самосійних дерев *Acer negundo* L., *Acer platanoides* L., *Fraxinus lanceolata* Borkh., *Armeniaca vulgaris* Lam., *Juglans regia* L. тощо. Однією з основних проблем сільських парків лісостепової зони України є масове заселення багатьох видів дерев *Viscum album* L. В умовах, коли місцеві об'єднані громади внаслідок реформи з децентралізації можуть виділяти необхідні кошти для реконструкції садів і парків, розробка методологічних підходів до реконструкції сільських парків є важливим науковим і практичним завданням.

В літературі питання реконструкції сільських парків України досліджувалися рядом авторів, проте ці питання досі не до кінця вивчені, тому наш досвід набутий під час підготовки проекту реконструкції парку ім. А. Г. Шевченка в с. Крюківщина, що під Києвом, буде корисним як науковцям, так і практикам вітчизняного садово-паркового будівництва.

Під час проведення інвентаризації насаджень парку встановлено, що на площі близько 4,3 га зростало 1196 дерев та кущів 41-го виду, що належать до 15-ти родин. З них 182 дерева мали незадовільний санітарний стан і 159

підлягали видаленню, 87 потребували складної обрізки від омели із застосуванням спецтехніки та 109 простої обрізки від омели.

Під час розробки проекту реконструкції важливо було виділити серед насаджень парку найбільш важливі та цінні для подальшого використання садово-паркові композиції та групи дерев. Кущі на території парку, який був створений місцевим ентузіастом, агрономом А. Г. Шевченком в 60-х роках минулого століття, практично не збереглися. Тому ми розбили всі дерева, виявлені під час інвентаризації на групи: 1) дерева та кущі, що підлягають обов'язковому видаленню (сухостійні, аварійні, сухо вершинні, заселені омелою понад 50 % крони з видимими ознаками заселення на стовбурі); 2) малоцінні дерева та кущі (пригнічені і ослаблені внаслідок притінення та конкурентної боротьби, самосійні віком до 10–15 років, заселені омелою з видимими ознаками заселення на скелетних гілках, самосійні дерева та кущі на галявинах віком до 20 років, великі дерева швидкорослих недовговічних порід – верби, тополі, горобини з ознаками заселення грибами трутовиками); 3) цінні дерева та кущі (нормально розвинуті дерева та кущі віком понад 20 років, що розміщені на шляху запланованих доріжок, майданчиків та споруд, здорові дерева, що заважають розкриттю візуальних перспектив, візуально здорові дерева, що мають значні пошкодження кори на стовбурах або дупла в середині стовбура, а також з ознаками заселення омелою по периферії крони); дуже цінні дерева та кущі (візуально здорові дерева без ознак пошкодження стовбура, дуплистості, заселення омелою, пригнічення внаслідок конкурентної боротьби). В результаті такого розподілу всі дерева на плані місцевості позначили відповідними умовними позначеннями. Рослини, що були віднесені до першої групи були видалені під час санітарної рубки. Рослини, віднесені до другої групи, обстежувалися повторно після проведення санітарної рубки, частина з них була видалена, а деякі після проведення санітарної обрізки були збережені. Детальний аналіз наявного рослинного покриву дозволив розробити проект реконструкції, який передбачав максимальне використання існуючого деревостану. Для збереження окремих цінних рослин довелося дещо змінити конфігурацію прогулянкових доріжок та змістити розташування окремих майданчиків та споруд, але водночас було заплановане видалення ще деяких дерев під час ландшафтної рубки, яка проводилася через рік після проведення санітарних рубань і обрізувань. Зокрема довелося видалити ряд дерев сильно вражених омелою, які після радикальної санітарної обрізки втратили

декоративність, а також зняти кілька ослаблених дерев другого ярусу, видалити молоді самосійні дерева та кущі.

В результаті проведення санітарних та ландшафтних рубань з'явилися зріджені, добре освітлені ділянки, особливо в північній частині парку, що дозволило запланувати посадку хвойних дерев – *Picea pungens* Engelm., *P. abies* (L.) Karst., *Abies alba* Mill., *Juniperus communis* L. Завдяки груповій посадці цих вічнозелених рослин садово-паркові композиції стали більш виразними і декоративними, особливо взимку.

Проектом передбачена нова система доріжок з твердим покриттям та освітленням, розширення площі дитячого майданчика та обмеження його периметру живоplotом, будівництво на території парку спортивного комплексу, влаштування парку атракціонів. Ось чому до проекту реконструкції були поставлені нові планувальні завдання. Для їх вирішення ми запропонували на території парку створити «Тіньовий сад», висадивши під кронами дерев композиції із тіневитривалих кущів та багаторічних трав. «Тактильний сад» буде сформовано вздовж *прогулянкової* доріжки, де завдяки посадці на віддалі витягнутої руки деревних кущів та трав'янистих рослин з різним розмірами, конфігурацією і фактурою листя, незряча людина зможе на дотик відчувати рослинне різноманіття. Його продовженням буде «Духмяний сад», створення якого заплановане в південній частині парку, де існує найкраще освітлення. Тут будуть творені садово-паркові композиції з високо-декоративних рослин, що мають сильний і приємний запах під час цвітіння. Це – черемха садова, яблуня Недзвецького, садовий жасмин, троянда гальська, півонія деревоподібна, бузок звичайний, будлея Давида, лаванда колосовидна, конвалія лікарська тощо. На схилах вздовж дороги будуть висаджені куртини ґрунтопокривних рослин, а навколо парку заплановано створення живоplotу.

Таким чином, головними принципами, якими слід керуватися під час реконструкції сільських парків, є:

- 1) Ретельне вивчення складу і стану дендрофлори на основі проведеної інвентаризації насаджень.
- 2) Проведення кваліфікованих санітарних рубок з видаленням сухостійних, суховершинних, сильно заселених омелою білою дерев.
- 3) Проведення через рік після санітарної рубки ландшафтних рубок з видаленням ослаблених, пригнічених, хворих дерев та молодого самосіву.

4) Функціональне зонування території парку та планування доріжок, які б з'єднували ці зони в єдине ціле.

5) Формування ландшафтних композицій і візуальних зв'язків, враховуючи стан існуючих насаджень і запроєктовані до спорудження площинні та об'ємні споруди.

6) Використання рослинного різноманіття дерев, кущів (особливо вічнозелених і декоративно-листяних) та багаторічних трав'янистих рослин для урізноманітнення ландшафту, підвищення його декоративності та посилення емоційного сприйняття.

7) Надання садово-парковому об'єкту індивідуальних рис за рахунок формування цілісних композицій розрахованих для сприйняття різними групами відвідувачів, а також використання нестандартних малих архітектурних форм (пергол, садових лав, ліхтарів, урн, спортивних снарядів та обладнання дитячих майданчиків).

8) Використання живоплотів для огороження парку, виокремлення і захисту його території.

9) Спорудження паркувальних майданчиків, формування вхідних зон, а також зон тихого і активного відпочинку для потреб різних груп відвідувачів.

УДК 581.52:634.942(477.60)

ПАРКОВІ НАСАДЖЕННЯ м. ПОКРОВСЬК: ВИДОВЕ РІЗНОМАНІТТЯ ТА РЕПРЕЗЕНТАТИВНІСТЬ ВИДІВ

Суслowa О. П., к.б.н., завідувач відділу дендрології та природної флори
Донецький ботанічний сад НАН України

Зелені насадження відіграють значну роль у покращенні екологічного стану урбанізованого середовища, тому все більше уваги приділяється їх дослідженню з метою визначення засад щодо їх оптимізації та подальшого розвитку. В степовій зоні деревні рослини розвиваються під негативним впливом посушливого клімату та забруднення довкілля. Наслідком жорстких екологічних умов зростання є ослаблення рослин, пошкодження їх шкідниками та хворобами, втрата життєздатності і скорочення віку життя, що призводить до деградації деревних насаджень. Тому при озелененні населених пунктів та реконструкції існуючих насаджень слід добирати найбільш стійкі та довговічні

види деревних рослин зі значною декоративністю крони, стовбура, гарним забарвленням квіток, плодів, насіння і листя. Асортимент перспективних видів деревних рослин повинен бути науково обґрунтованим, та на першому етапі вирішення цього питання необхідно визначити сучасний видовий склад та представленість у насадженнях видів, що і стало завданням нашої роботи.

Об'єктом досліджень були деревні насадження парку «Ювілейний» м. Покровськ (що на Донеччині), розташованого у західній частині міста. Парк було створено у 80-ті роки XX століття на території, що примикає до природного масиву. З північної сторони парк обмежений міським ставком «Нульовка». Загальна площа парку становить 11,5 га. Дослідження деревних рослин здійснювали протягом 2017–2018 рр. методом маршрутних обстежень. Загалом було обстежено 6963 особин деревних рослин. При обстеженні рослин визначали їх таксономічну приналежність за характерними морфологічними видовими ознаками, номенклатуру таксонів наведено згідно сучасних номенклатурних відомостей. Географічний аналіз здійснено з використанням ботаніко-географічного поділу світу А. Л. Тахтаджяна (1978).

На основі камерального опрацювання отриманих даних в насадженнях парку виявлено 55 видів і культиварів деревних рослин (7 видів і культиварів хвойних порід, 48 – листяних), які належать до 29 родів 18 родин двох відділів. Співвідношення між відділами *Pinophyta* і *Magnoliophyta* становить 13 та 87 % відповідно.

Спектр провідних родин у парку формують *Rosaceae* Juss., *Salicaceae* Mirb., *Aceraceae* Juss. та *Pinaceae* Lindl., які нараховують 31 вид, що становить 56 % від всіх досліджуваних видів. Провідне місце в насадженнях займає родина *Rosaceae*, в якій нараховано 14 видів (25 %). Характерними видами цієї родини, що зростають в парку є *Armeniaca vulgaris* Lam., *Crataegus monogyna* Jacq., *Malus domestica* Borkh., *Sorbus aucuparia* L., *S. intermedia* (Ehrh.) Pers., *Spiraea vanhouttei* (Briot.) Zab., *Rosa canina* L. та інші. Друге місце займає родина *Salicaceae*, в якій нараховано 7 видів (13 %). Це такі види, як *Populus canadensis* Moench, *P. bolleana* Lauche, *P. nigra* L., *P. pyramidalis* Spach., *P. simonii* Carriere, *Salix alba* L., *S. alba* f. *pendula* C.K.Schneid. Родина *Aceraceae* налічує 5 видів (9 %): *Acer negundo* L., *A. platanoides* L., *A. pseudoplatanus* L., *A. saccharinum* L., *A. tataricum* L. П'ять видів (9 %) нараховано і серед видів родини *Pinaceae*, а саме *Picea abies* (L.) Karst, *P. glauca* (Moench) Voss, *P. pungens* Engelm., *Pinus pallasiana* D.Don, *P. sylvestris* L.

Найчастіше у паркових насадженнях зустрічаються аборигенні види *Fraxinus excelsior* L. – 39 % від загальної кількості дерев та *Quercus robur* L. – 32 %. Ці види складають 71 % від всіх деревних рослин парку. Серед інтродукованих видів дерева *Robinia pseudoacacia* L. складають 5 %, а *Acer negundo* – 2 % від загальної кількості обстежених дерев. Інші деревні породи зустрічаються значно рідше, їх участь у паркових насадженнях не перевищує 1–1,5 %. Деякі види представлено поодинокими екземплярами. До таких видів віднесено *Catalpa bignonioides* Walt., *Crataegus sanguinea* Pall., *Platanus acerifolia* (Aiton) Willd. У дослідженому парку кущі складають 1 % від всіх деревних рослин і представлені обмеженою кількістю видів: *Ligustrum vulgare* L., *Cornus alba* L., *Rosa canina* та *Juniperus communis* L.

За географічним аналізом встановлено, що в паркових насадженнях міста переважають види з Циркумбореальної (44 %) та Атлантично-Північноамериканської (17 %) флористичних областей. Виявлено 9 % видів Східноазійської флористичної області. Види Ірано-Туранської флористичної області і види, що походять з двох та більше флористичних областей складають по 7 %.

Після розподілу досліджуваних видів за темпами росту встановлено, що в насадженнях парку переважають види зі швидким темпом росту (55 % від загальної кількості виявлених видів). До них відносяться види родів *Populus*, *Acer*, *Salix* і *Fraxinus*, а також *Juglans regia* L., *Betula pendula* Roth, *Robinia pseudoacacia*. Види із помірним темпом росту становлять 38 % (*Aesculus hippocastanum* L., *Padus avium* Mill, *Tilia cordata* Mill., види роду *Sorbus* L.). Серед видів з повільним темпом росту (7 %) зустрічаються *Armeniaca vulgaris*, *Acer tataricum*.

Таким чином, видова структура досліджуваного парку представлена невеликою кількістю видів, серед яких суттєво переважають листяні дерева та кущі зі швидким темпом росту. Основу деревних насаджень складають аборигенні деревні породи *Fraxinus excelsior* та *Quercus robur*, на долю яких припадає 71 % всіх зростаючих у парку дерев. В насадженнях бракує красивокувітучих кущів та хвойних порід, які створюють акценти взимку. Цей факт необхідно врахувати при підборі асортименту, спрямованого на підвищення естетичної цінності деревних насаджень парку.

ЕЛЕМЕНТИ МОНІТОРИНГУ СТАНУ ДЕНДРОФЛОРИ, ЯК ЗАСІБ ПОПЕРЕДЖЕННЯ НЕГАТИВНИХ ПРОЯВІВ ЗМІН КЛІМАТУ

Федько Р. М., к.б.н., завідувач відділу екології та фармакогнозії

Дослідна станція лікарських рослин ІАП НААН

Озеленення територій є одним із пріоритетних напрямів покращення екологічного стану населених пунктів. При формуванні паркових насаджень в першу чергу враховуються біологічні особливості деревних рослин. При цьому, при створенні ландшафтних груп зважають на домінування певних біологічних типів рослин або життєвих форм. Життєва форма відображає історичну адаптацію рослин до сукупності екологічних факторів, тобто специфіки місцезнаходження в цілому, на відміну від екологічної групи, пристосованої лише до окремих екологічних факторів.

Вибагливість дерев і кущів до певних екологічних факторів навколишнього середовища визначає їх подальшу перспективність до використання в озелененні населених пунктів тощо. Якщо ж умови конкретного середовища відрізняються від умов їх природного ареалу, спостерігається уповільнення росту, втрата ознак декоративності рослин тощо. Якщо умови наближені і сприятливі – спостерігається висока насіннева продуктивність, активне вегетативне розмноження, відповідні біометричні показники та висока конкурентна спроможність у відношенні до аборигенних видів тощо.

Визначені нами кліматичні показники за останні десять років, дають підстави стверджувати, що територія Лівобережного Придніпров'я відповідає зоні недостатнього або нестійкого зволоження. Під час вегетаційного періоду в умовах зазначеної території рослини не отримували необхідної кількості вологи, що вплинуло на подальший їх ріст і розвиток. Еколого-біологічні властивості деревних порід аборигенного та інтродукованого походження та географічне положення рівнинної території Лівобережного Придніпров'я надають підстави прогнозувати, що зміни клімату, частіша періодичність екстремальних метеорологічних ситуацій, можуть впливати на стан, темпи поширення видів, як негативно, так і позитивно. Тобто можна констатувати, що виникають передумови появи комплексу змін адаптивного характеру лісового біому, як реакція на зміни клімату.

На підставі наших досліджень, на території Лівобережного Придніпров'я, встановлено негативні і позитивні наслідки таких проявів, а саме, до негативних віднесені: а) порушення фенологічного ритму і репродуктивної здатності деревних порід; б) скорочення ареалу автохтонних видів неморального ценотичного комплексу унаслідок їх витіснення рудеральними та інвазійними видами, які мають вищі показники адаптування до змінних умов; в) розширення ареалу небезпечних для деревних рослин фітопатогенів і ентомофауни.

До можливих позитивних ефектів комплексу проявів впливу змін клімату на дендрофлору регіону віднесені: а) розширення вегетативної і генеративної здатності, збільшення продуктивності інтродукованих видів; б) можливість збагачення видового складу насаджень новими теплолюбними інтродуцентами; в) розширення території розповсюдження та асортименту інтродуцентів південного походження.

Таким чином, проведення оцінки і здійснення прогнозування стану дендрофлори певного регіону можуть бути як засіб попередження негативних проявів змін клімату. До основних елементів моніторингу ми віднесли: 1) спостереження за факторами впливу (абіотичними чинниками); 2) спостереження за станом деревних рослин і їх реакцією на зміни погодних умов; 3) прогнозування майбутнього стану середовища – визначення стійкості і життєздатності аборигенних та інтродукованих деревних видів; 4) оцінка фактичного й прогнозованого стану природного середовища.

УДК 502.4:574.47

ФІТОЦЕНОТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПАРКІВ-ПАМ'ЯТОК САДОВО-ПАРКОВОГО МИСТЕЦТВА м. ЗАПОРІЖЖЯ

Чонгова А. С., к.б.н., викладач

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Для проведення адекватних заходів щодо збереження та відновлення заповідних територій необхідне комплексне дослідження цих об'єктів. Зокрема, доцільно надати фітоценотичну оцінку природних угруповань з метою прогнозу їхнього подальшого розвитку. Фітоценотичну характеристику проводили за умов м. Запоріжжя на території 5-ти парків-пам'яток садово-

паркового мистецтва та однієї ботанічної пам'ятки природи.

Для досліджуваних парків-пам'яток характерний похідний штучний садово-парковий фітоценоз, а для ботанічної пам'ятки – похідний природно-антропогенний. Усі паркові фітоценози (за винятком ботанічної пам'ятки «Старі дуби») були створені на безлісних ділянках і на їхніх територіях до зімкнення дерев.

Парковим угрупованням властива наявність ярусів деревостану, підліску, травостою, є підріст, але часто антропогенного походження. Мозаїчність паркових територій має переважно антропогенне походження як засіб урізноманітнення монотонних паркових ландшафтів.

Аналіз переважаючих видів деревних рослин насаджень парків показав, що спектр домінуючих рослин у складі паркових насаджень є досить вузьким і становить 11 видів. Зокрема, це *Robinia pseudoacacia* L., *Tilia cordata* Mill., *Acer platanoides* L., *Ulmus pinnato-ramosa* Dieck. ex Koehne, *Aesculus hippocastanum* L., *Betula pendula* Roth., *Fraxinus lanceolata* Borkh., *Quercus robur* L., *Pinus pallasiana* D.Don, *Acer negundo* L., *Tilia platyphyllos* Scop.

У деревних насадженнях досліджуваних нами паркових угруповань у переважній більшості видом-едифікатором є *Robinia pseudoacacia* L. («Парк ім. Т. Г. Шевченка», «Парк ЗС Запоріжжя-II», «Парк енергетиків», парк «Кремлівський»). Едифікуючим видом є також *Quercus robur* L. на території парку «Алея Слави» та ботанічної пам'ятки «Старі дуби». Субедифікаторні види присутні тільки в трьох парках («Парк ім. Т. Г. Шевченка», «Парк енергетиків», «Кремлівський») і представлені переважно *Ulmus pinnato-ramosa* Dieck. ex Koehne., хоча цей вид трапляється на територіях всіх досліджуваних парків. Це можна пояснити тим, що паркові насадження формувалися переважно в післявоєнний період і вибір ландшафтоутворюючого виду обумовлювався, в першу чергу, асортиментом саджанців у розсадниках, при цьому віддавалася перевага швидкокорослим деревним видам.

Проте, згідно із дослідженнями В. П. Сидаренко і О. І. Бахилова (2003), *Robinia pseudoacacia* L. у мішаних насадженнях в умовах степової зони пригнічує *Quercus robur* L., *Acer platanoides* L., *Acer negundo* L., *Fraxinus lanceolata* Borkh., які поширені в насадженнях досліджуваних парків як субдомінанти. Участь *Ulmus pinnato-ramosa* Dieck. ex Koehne., що зростає на територіях досліджуваних об'єктів не тільки як субдомінант, а й як субедифікатор, в робінієвих насадженнях різко знижує стійкість *Robinia*

pseudoacacia L. Тобто спостерігається значна невідповідність підбору ландшафтоутворюючих видів, що впливає на стан паркового насадження.

Важливе місце у функціонуванні паркового фітоценозу та створенні садово-паркових пейзажів займає чагарникова рослинність, види якої формують підлісок. Видовий склад чагарників у деяких паркових насадженнях обмежений і їх композиційний потенціал до кінця не використаний. Підлісковий ярус переважно утворюють штучні групові та одиночні посадки *Syringa vulgaris* L., *Juniperus sabina* L., *Cotinus coggygria* Scop., *Swida alba* (L.) Opiz., а також *Ligustrum vulgare* L. та *Spiraea* × *vanhouttei* (Briot) Zabel., з яких формують живоплоти. Загалом підлісок дуже розріджений, неоднорідний та має непоказний вигляд (особливо новостворені групи).

Один з найважливіших компонентів фітоценозу є трав'яний покрив. Трав'яна рослинність парків-пам'яток садово-паркового мистецтва та ботанічної пам'ятки природи м. Запоріжжя нараховує близько 36 видів.

Таким чином, фітоценотична організація цих об'єктів дещо спрощена у зв'язку з маловираженими ярусами підліску та підросту, бідним видовим складом трав'яного покриву (36 видів). Найменш антропогенно змінене природне угруповання властиве ботанічній пам'ятці природи «Старі дуби».

Основними домінантами цих фітоценозів є *Robinia pseudoacacia* L. («Парк ім. Т. Г. Шевченка», «Парк ЗС Запоріжжя-II», «Парк енергетиків», «Кремлівський») та *Quercus robur* L. («Алея Слави», ботанічна пам'ятка «Старі дуби»). При цьому, домінантні види в цих паркових фітоценозах завжди є едифікаторними, а види-субдомінанти, незважаючи на чисельність, майже не впливають на функціонування паркових фітоценозів, через незначний об'єм, який вони займають у просторі. Також спостерігається екологічна невідповідність і при виборі головних та супутніх видів.

УДК 581.0.11:634.93

**ЖИТТЄВИЙ СТАН ДЕНДРОФЛОРИ НАСАДЖЕНЬ АГРЕГАТНОГО
ЗАВОДУ (м. ДНІПРО)****Бессонова В. П.**, д.б.н., професор, **Олійник С. А.**, студентка
Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Озеленення територій промислових підприємств – важлива соціально-екологічна проблема. Озелененню підлягають різні ділянки заводських територій: площі перед громадськими і адміністративними будівлями, внутрішньозаводські дороги, вільні простори навкруги окремих виробничих і складських підсобних будівель, місця відпочинку працівників. При озелененні необхідно враховувати стійкість рослин до полікомпонентного забруднення атмосферного повітря і ґрунту в даних екологічних умовах зростання, функціональне призначення на конкретних ділянках заводу, ступінь і характер захисних властивостей, які залежать не тільки від видового складу, але й типу насаджень. Саме біологічні особливості рослин, структура зелених насаджень у значній мірі визначають їх середовищеочищуючу роль в техногенних умовах зростання. Для реконструкцій вже існуючих зелених насаджень на промділянках дуже важливо оцінити життєвий стан рослин, що дозволить більш диференційовано підійти до цього питання.

Дослідження проводили на території ПАТ Агрегатного заводу м. Дніпро. Викиди підприємств цього профілю містять сполуки фтору, кольорових і важких металів часто у вигляді аерозолів, сірчистий ангідрид, оксиди азоту, поліметалічний пил, смолисті речовини, пари органічних розчинників. За класом небезпеки речовин, що виділяються під час роботи на підприємстві, Дніпровський агрегатний завод має категорію небезпеки III, тобто відноситься до об'єктів середньої небезпеки.

Життєвий стан рослин визначали за шкалою Якубова (2005), яка являє собою дещо змінену шкалу В. А. Алексєєва (1989). Індекс стану деревостану розраховували за В. А. Алексєєвим (1989).

На території заводу зростає 138 екземплярів рослин, які відносяться до 24 видів, з них 21 – дерева, 1 – чагарник, 2 – ліани. У найбільшій кількості на заводі зростає ялина колюча (36 екз.), береза повисла (20 екз.), яблуня домашня (19 екз.). Лише по одному екземпляру представлені такі рослини як шовковиця біла, тополя Болле, клен ясенелистий, платан східний та сосна звичайна.

Найкращий життєвий стан (категорія 0) у 26,3 % дерев яблуні домашньої, інші 13 дерев (86,7 %) увійшли до I категорії і 1 дерево до III категорії. До категорії стану 0 також віднесено 3 дерева верби козячої, стільки ж до I категорії, і 2 дерева до III, а також платан східний. Отже, до групи рослин з найкращим життєвим станом віднесено тільки ці 3 види дерев. До I категорії включено всього 47 дерев, але вони є представниками видів, що репрезентовані у насадженні у малій кількості екземплярів (1–2 екз.), крім яблуні домашньої та верби козячої. Це сосна звичайна, слива домашня, глід одноматочковий, шовковиця чорна, тополя Болле, клен ясенелистий. Найбільша кількість дерев віднесена до II категорії життєвого стану – 65 шт., серед них переважає ялина колюча – 47,0 %, на другому місці береза повисла – 23,7 % від всієї кількості дерев цих видів.

Рослини III категорії життєвості складають 13,0 % від загального їх числа у деревостані заводської території. Це третя частина дерев ялини колючої, майже половина екземплярів берези повислої, 2 з 5 екз. горобини звичайної, 2 з 5 екз. горіха грецького та 1 з 2 екз. липи серцелистої.

Дерева, що відносяться до інших класів життєвості, на території заводу не виявлені. У 2016 році були видалені сухостійні та аварійні дерева тополі Болле і створена групова посадка спіреї середньої (48 шт.). Їх життєвий стан оцінюється як добрий. Це ж саме можна констатувати і відносно винограду п'ятилисткового та винограду справжнього.

Індекс стану деревостану дорівнює 78,00, що визначається як ослаблений. Для заводської території це високий показник, оскільки при значеннях 100–80 деревостан вважається здоровим. Отже, ступінь ослаблення насадження невелика. Це можна пояснити добрим доглядом за рослинами, застосуванням всіх необхідних заходів агротехніки. На деяких вільних місцях можна досадити стійкі та декоративні рослини платану східного та клена псевдоплатанового, а також бирючини звичайної.

**COMPLEX OF INVASIVE LEAFMINER MOTHS (GRACILLARIIDAE
STAINTON, 1854) IN FAUNA OF THE BOTANICAL GARDEN OF OLES
HONCHAR DNIPRO NATIONAL UNIVERSITY**

Holoborodko K. K., Rusinov V. S. *, Seliutina O. V. **, Aliev T. M. *

PhD (Biol.), Assoc. Prof., *Student, ** Junior Research Fellow

Oles Honchar Dnipro National University

According to Invasive Species Specialist Group (ISSG) of World Conservation Union (IUCN) and European Plant Protection Organization (EPPO) assessments, the number of species influenced by direct or indirect human activity is increased; such species get themselves to non-native new conditions and increase in quantity (Alien ..., 2010). Share of invasive species adapts rapidly and begins to compete with aboriginal species, interfering in sustain ecological functions of different ecosystems. Result of this invasion can often be irreparable environmental consequences which lead to significant biological damages in the life of entire ecosystems, resulting in significant economic losses to various production units (Kirichenko at al., 2018).

Currently, in European countries it was established a list of 435 quarantine insect species (Holoborodko at al., 2016) having different statuses of danger, both ecological and economic, because of their activity annually causing direct economic losses. Number of potential invasive species that can invade in the territory of Ukraine now estimated at 1500. Violations in the natural functioning of ecosystems caused by the influence of invasive species can cause direct and indirect threats directly to human health. Due to the increase in intensity of invading in territory of Ukraine and the enhancement of impact on aboriginal ecosystems and regimes of economic activity, there was a need for continuous monitoring of their populations.

Field surveys were conducted during vegetation seasons from 2008 to 2018 in the Botanical Garden of Oles Honchar Dniprovsky National University (DNU). The main parameter of leafminer Lepidoptera's presence in ecosystem was the presence of mines which is conveniently fixed with visual observations. The number of mines on trees was recorded according to the classical method of the "model branch". Were randomly selected a tree and a branch on it by the length at least 1 m. Then the numbers of leaves and mines formed by miners-invaders were counted.

History of Lepidoptera adventitious species invasion on territory of the Botanical Garden of Oles Gonchar Dnipro National University dates back over 15 years. During this period, four invader species belonging to leaf blotch miner moth

family (Gracillariidae Stainton, 1854) were found: horse-chestnut leaf miner (*Cameraria ohridella* Deschka et Dimić, 1986), lime leaf miner (*Phyllonorycter issikiimama*, 1963), black locust leaf miners (*Parectopa robiniella* Clemens, 1863 and *Phyllonorycter robiniella* Clemens, 1859). Spectrum of trophic relationships of leaf-mining lepidoptera invasive complex on territory of the Botanical Garden was established; invading species of the family Gracillariidae were found on horse chestnut leaves (*Aesculus hippocastanum* L., 1753), Norway maple (*Acer platanoides* L., 1753), and linden european (*Tilia ×europaea* L., 1753).

Assessment of leaf damage status was provided. The largest damages were registered on horse chestnut, up to 80 % trees of which were completely defoliated by the end of summer period, which eventually leads to drying out and subsequent death of the trees. Of particular concern is outbreak of black locust leafminer moths complex. For the first time their mines were registered in 2007. Since then, it can be stated that all Robinia trees growing in the botanical garden were settled with the miners. Statistical processing data obtained during the morphological studies of mines of both species indicate a their great ecological plasticity.

The most recent invasion of adventitious species Gracillariidae can be considered the emergence of *Phyllonorycter issikii*. The first registrations were carried out in 2015; since then the species is recorded annually on *Tilia cordata*. For all the time of observation, this species did not show a tendency to increase in numbers, and it has not been registered on other *Tilia* species.

УДК 632.7:635.925

ОЦІНКА ШКОДОЧИННОСТІ І ВИЗНАЧЕННЯ ВИДОВОГО СКЛАДУ КОМАХ – КАРПОФАГІВ КЛЕНІВ У НАСАДЖЕННЯХ м. ДНІПРО

Зайцева І. А., к.б.н., доцент

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Деревні рослини у складі фітоценозів промислових мегаполісів зазнають суттєвого негативного впливу антропогенних факторів різного походження (Бессонова, 1998, 2001, 2008; Илькун, 1978; Коршиков, 1995, 2009). Тому видовий склад деревних рослин зелених насаджень міста необхідно формувати з максимально стійких порід (Баланчук, 2001). Одними з таких рослин є представники роду *Acer* L. (Поворотня, 2016), які нерідко виступають головною структурною породою у паркових і вуличних насадженнях м. Дніпро.

На теперішній час досить детально вивчено питання впливу абіотичних факторів техногенного походження на клени у складі штучних насаджень на території промислових міст (Бессонова, 1998, Голикова, 2009, 2013; Кохно, 1967; Поворотня, 2016). У той час відомості про дію біотичних факторів на клени міських насаджень є фрагментарними (Броун, 2007; Глібовицька, 2016; Жовнерчук, 2009; Ігнатюк, 2013; Луцишин, 2012). Доведено, що в умовах урбоценозів Степового Придніпров'я клени мають високий репродуктивний потенціал, і це обумовлює формування стійких рослинних угруповань (Бессонова, 1998, 2001; Грицай, 2011; Шупранова, 2009). Відомо (Букштинів, 1982), що насіння кленів відносно стійкі до ураження шкідниками та хворобами.

Мета даної роботи – визначення характеру і ступеня пошкодження плодів кленів (*Acer platanoides* L., *A. pseudoplatanus* L., *A. negundo* L.) у паркових насадженнях м. Дніпро комахами-карпофагами.

Маршрутні обстеження проводили у вересні – жовтні 2016–2017 рр. До цього часу насіння врожаю поточного року вже заселене насіннєдами (Мартинів, 2016). Плоди кленів трьох досліджуваних видів відбирали рандомізовано з модельних дерев приблизно одного вікового класу з різних боків проекції крони у парках і скверах м. Дніпро і лісових насадженнях сел. Краснопілля Дніпропетровської області (умовний контроль). У лабораторних умовах плоди сортували, дотримуючись (ДСТУ 7127: 2009, 2011). Окремо аналізували характер пошкодження крилаток, окремо – насіння. Визначали кількість пошкоджених насінин по відношенню до загальної їх кількості (у %). Потім пошкоджене насіння розрізали. Для детального вивчення карпофагів використовували тринокулярний мікроскоп XSM-40. Видовий склад комах з'ясовували за (Арнольди, 1965; Гусев, 1951, 1989; Определитель насекомых..., 1964–1988; Костюк, 1980, 1988; Razowski, 2003).

Загальна кількість зібраних за досліджуваний період плодів *Acer* L. з усіх дослідних ділянок (лісові насадження сел. Краснопілля; парки: ім. Л. Глоби, Севастопольський, Новокодацький, Пам'яті і Примирення; сквери: на вул. Гусенка, ім. І.П. Ключова) склала 2700 шт. Серед них із пошкодженими крилатками виявилось 1134 шт. (42,00 %), насінням – 746 шт. (27,63 %).

Аналізуючи отримані дані, встановили наступне. Найбільше були пошкоджені крилатки на умовно чистих ділянках: у лісових масивах с. Краснопілля (54,66 %) і в парку ім. Л. Глоби (52,22 %). Найменшим рівнем

ушкодження відрізнялись крилатки плодів кленів, зібраних у парках Пам'яті і Примирення (24,00 %) і Севастопольському (33,67 %). Аналогічні дані були отримані і для насіння кленів: найбільш ушкодженим виявилось насіння кленів із контрольної ділянки (с. Краснопілля) – 37,06 % і парку ім. Л. Глоби – 22,76 %; найменш ушкодженим – у парках Пам'яті і Примирення (15,00 %) і Севастопольському (21,67 %).

При порівнянні даних за роками виявили, що крилатки плодів кленів майже у 1,3 рази були більше ушкоджені у 2016 р, ніж у 2017 р. (збір плодів здійснювали приблизно у ті самі дати). У середньому для всіх дослідних ділянок рівень ушкодження крилаток у 2016 р. досягав 51,17 %, тоді як у 2017 р. – 38,71 %. Аналогічна тенденція була виявлена і для насіння: у 2016 р. – 44,67 %, у 2017 р. – 22,76 %, відповідно.

За типами пошкоджень крилаток плодів кленів домінувало крайове обгризання (61,39 %) і мінування (36,47 %), у невеликій кількості зустрічалося дірчасте виїдання і прогризання отворів у насіннєву камеру (2,14 %).

Були визначені два види лускокрилих – мінерів плодів клену: *Ectoedemia lousella* Sircom, 1849 і *E. sericopeza*, Zeller, 1839 [Lepidoptera: Nepticulidae] (British Leafminers. URL: <http://www.leafmines.co.uk>). Також були виявлені два види комах, які пошкоджували насіння кленів: плодожерка кленова велика (*Pammene regiana* Zeller, 1849; Lepidoptera: Tortricidae) і довгоносик-насіннеїд кленовий (*Bradybatus creutzeri* Germar, 1824; Coleoptera: Curculionidae). За отриманими даними, середній рівень ушкодження насіння кленів гусеницями *P. regiana* (65,20 %) був майже у двічі вищий за рівень ушкодження личинками *B. creutzeri* (34,80 %), а на деяких ділянках (парк Новокодацький, сквер ім. І.П. Ключова,) – у 2,5–2,7 рази.

Було встановлено, що найвищий рівень ушкодження насіння кленів плодожеркою *P. regiana* спостерігається у парку Новокодацький і сквері ім. І.П. Ключова, де за результатами інвентаризації зростають найстарші дерева кленів. Тоді, як довгоносик *B. creutzeri* проявляє найбільшу шкодочинність у сквері на вул. Гусенка, де, за даними інвентаризації, зростають наймолодші за віком клени.

Інших шкідників насіння кленів у досліджуваний період виявлено не було.

ОЦІНКА ФІТОСАНІТАРНОГО СТАНУ ЗЕЛЕНОЇ ЗОНИ МІСТА ОДЕСИ**Немерцалов В. В., к.б.н., доцент**

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова

Деревно-кущові рослини здавна виконують функцію оптимізації умов довкілля. Вони використовуються для трансформації регіональних мікрокліматичних умов, створення санітарних і рекреаційних зон, для меліорації, закріплення ґрунтів тощо. Деревні рослини мають важливе господарське значення як джерела деревини, ліків, продуктів харчування. За рахунок значної тривалості життя деревно-кущові рослини разом з будівлями стають базовими елементами штучних ландшафтів (Колесников, 1974).

Місто Одеса знаходиться на Південному Сході Європи у Північно-Західному Причорномор'ї. Для регіону характерний помірно-континентальний клімат, в умовах якого сформувалася відповідна зональна степова рослинність.

Дендрофлора міста, за нашими даними (Немерцалов, 2007), представлена 687 видами з 204 родів, 78 родин, наявність форм встановлена у 77 видів, що складає 11,2 % видів дендрофлори. Кількість форм, що культивуються, коливається від однієї (50 видів) до 10 (*Thuja occidentalis* L.).

Оцінка декоративної якості деревно-кущових рослин і їх насаджень проводилася за методикою М. А. Кохна (1994) і дозволила виявити у місті райони з комбінацією несприятливих для існування умов (в тому числі з підвищеним антропогенним навантаженням), у яких деревно-кущові рослини втрачають свої декоративні якості. Такими районами є зони біля швидкісних магістралей міста, центральний район, Черьомушки, район Привозу, тощо.

В цілому спостереження за станом зелених насаджень міста виявило, що більшість живих рослин (90 % площі зелених насаджень) знаходяться у задовільному стані, 9 % – у доброму, 1 % – у незадовільному і потребують знесення. У найгіршому стані знаходяться рослини історичної частини міста та приморських паркових насаджень. На території міста у зелених насадженнях зустрічається багато комах-фітофагів і павутинних (тетраніхових) кліщів, ґрунти заражені нематодами і ведмедьками. Зустрічаються такі види листоїдів: *Smaragdina affinis* (Illiger, 1794), *Galerucella lineola* (Fabricius, 1781), *Luperus xantopoda* (Schrank, 1781) (Трач В.А. in collocvio). За матеріалами, наданими нам Лабораторією карантинної інспекції, у деревині, що транспортується через

міський порт чи добувається на території області, зустрічаються імаго і лярви комах з родин: Vuprestidae – Златки, Cerambicidae – Усачі і Iridae – Короїди.

З середини XX ст. в Одеській області спостерігається епіфітотія, викликана білим американським метеликом – *Hyphantriacunea* (Drury, 1773), що вражає біля 250 видів деревно-кущових рослин. За рахунок того, що місто знаходиться на відкритому просторі (у степу), тут спостерігаються майже всі епіфітотії, що охоплювали територію України в останні роки. З 2005 р. нами на території міста спостерігається каштанова мінуюча моль – *Cameraria ohridella* (Deschka&Dimic, 1986), що була у 2005 р. зафіксована в Одеському порту, а згодом у всіх насадженнях міста.

Серед інфекційних агентів у міських насадженнях переважають гриби (*Laetiporus sulphureus* (Bull.) Murrill, *Phellinus tuberculosus* (Baumg.) Niemelä, мучнисто-росяні гриби та ін.), що вражають самосів, дорослі і старі дерева (Немерцалов, Немерцалова, 2006). Мучнистою россою вражені майже всі щільні насадження клену гостролистого, більшість дубів (Слюсаренко, Константинова, 2002).

Аналіз захворювань рослин зеленої зони міста дозволив класифікувати їх за причиною виникнення таким чином:

- 1) неінфекційні (фізичного, хімічного, біологічного походження);
- 2) інфекційні (викликані певними збудниками).

Неінфекційні хвороби і ураження спостерігаються у 50 % дерев і кущів. Це фізичні травми або хиби у розвитку, що виникли внаслідок дисбалансу хімічних елементів у довкіллі. Фізичні травми переважно наносяться людиною, зрідка у приморській зоні зустрічаються молоді деревно-кущові рослини, які об'їли зайці. Багато рослин страждає від затінення через невдало створені зелені композиції. Через сухість повітря в місті не зустрічається омела (*Viscum album* L.), що вражає деревні рослини в інших екотопах Одеської області.

Найбільш стійкими (вони максимально збереглися) виявилися ті рослини, що були висаджені або вирости самосівом у період з 1960 по 1975 роки, коли спостерігалися максимальні середньорічні температури та максимальна кількість опадів за рік. Це відповідає уявленням про збільшення стійкості деревно-кущових рослин з віком.

ДЕРЕВНІ РОСЛИНИ В САНІТАРНО-ЗАХИСНИХ ЗОНАХ ПІДПРИЄМСТВ м. ЗАПОРІЖЖЯ

Скляренко А. В., аспірантка

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Санітарно-захисні зони є зеленими фільтрами, котрі поглинають шкідливі речовини та гази, осаджують пил, сприяють поліпшенню мезо- і мікроклімату та санітарно-гігієнічних умов. Але під впливом шкідливих полютантів рослини пригнічуються. Для створення ефективно-функціонуючих санітарних лісосмуг необхідно провести інвентаризацію існуючих насаджень.

Мета – провести аналіз видового складу і визначити частку аборигенних та інтродукованих видів рослин в санітарно-захисних лісосмугах для поліпшення і реконструкції цих зон.

Дослідження здійснювали в деревних насадженнях санітарно-захисних зон 11 промислових підприємств м. Запоріжжя. Видовий склад дендрофлори визначали за (Доброчаєва та ін., 1987) з використанням довідкових видань (Кохно та ін., 2002). Назви рослин наведені за (Черепанов, 1995).

Дендрофлора в лісосмугах одинадцяти санітарно-захисних лісосмуг Запорізького промислового регіону представлена 49 видами деревних рослин, з яких 28 інтродукованих (57,14 % від загальної кількості видів, 77,08 % від кількості екземплярів). Проте загальна кількість видів у насадженнях різних підприємств суттєво відрізняється і варіює від 11 (Склофлюс) до 30 (Запоріжсталь). У зростанні від меншого до більшого, кількість видів у захисних смугах можна розташувати так: Склофлюс > Запоріжжкокс > Феросплавний > Абразивний > Титаномagneзій > Вогнетрив > Алюмінієвий > Дніпроспецсталь > Трансформаторний > Укрграфіт > Запоріжсталь. Найпоширеніші види за зустрічаємистю в зелених насадженнях – *Robinia pseudoacacia*, *Ailanthus altissima*, *Populus alba*, *Ulmus carpinifolia*, *Morus alba*, *Catalpa bignonioides*, *Betula pendula*, *Populus simonii*, *Populus nigra*, *Acer negundo*. Лише *Betula pendula* та *Populus nigra* належить до аборигенних видів. *Robinia pseudoacacia* – вид, який зустрічається в кожній санітарно-захисній лісосмузі. Менша зустрічаємисть відмічена для таких рослин як *Acer platanoides*, *Tilia cordata* – аборигенні види, *Aesculus hippocastanum*, *Fraxinus lanceolata* – інтродуковані. Такі види дерев, як *Cotinus coggygria*, *Pinus*

sylvestris, *Sophora japonica* зростають лише в захисній лісосмузі Трансформаторного заводу, серед яких лише останій вид відноситься до інтродукованих. *Populus balsamifera*, *Sambucus nigra* – Запоріжсталь, *Hibiscus syriacus*, *Symphoricarpos albus* – Укрграфіт та *Forsythia suspensa* – Дніпроспецсталь.

За кількісними показниками, домінуючими аборигенними видами є *Daphne mezereum* (14,87 % від загальної кількості екземплярів), *Acer platanoides* (1,40 %), *Tilia cordata* (1,40 %), *Ulmus laevis* (1,04 %), *Betula pendula* (0,92 %). Серед інтродукованих видів найбільшою кількістю екземплярів представлені такі як *Robinia pseudoacacia* (21,78 %), *Ulmus carpiniifolia* (20,31 %), *Acer negundo* (11,95 %), *Ulmus parvifolia* (6,93), *Populus alba* (3,62 %), *Ailanthus altissima* (3,05 %). Високим рівнем життєвості в засушливих умовах зростання характеризується *Ulmus parvifolia*, *Armeniaca vulgaris* та *Morus alba*. Але частка останніх двох в санітарно-захисних смугах промислового регіону м. Запоріжжя незначна (0,05 та 1,02 % відповідно). Такі види як *Pyrus communis*, *Sambucus nigra*, *Hibiscus syriacus*, *Rosa canina*, *Forsythia suspense*, *Populus balsamifera*, *Syringa vulgaris*, *Prunus tomentosa* зростають в кількості меншій 10 екземплярів.

Отже, до складу захисних насаджень промислового регіону м. Запоріжжя входить 49 видів деревних рослин. Кількість видів рослин у санітарно-захисних зонах різних підприємств суттєво відрізняється і варіює від 11 до 30. Кількість інтродукованих видів більша (57,14 %), ніж аборигенів, за чисельністю екземплярів вони також переважають (77,08 %). Отримані дані дозволять надати рекомендації з реконструкції зелених насаджень санітарно-захисних зон промислових підприємств.

РОЗДІЛ 6 АГРОФІТОЦЕНОЗИ ПРИМІСЬКОЇ ЗОНИ

УДК: 582.091

**ЛАНДШАФТНИЙ ТА ФІТОСАНІТАРНИЙ АНАЛІЗ ЕКОЛОГІЧНОЇ
СТЕЖКИ ПОЛІСЬКОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА**

Бельська О. В., науковий співробітник, **Ковальчук О. О.**, студент
магістратури НУБіП, майстер лісу
Поліський природний заповідник

Поліський природний заповідник – природоохоронна науково-дослідна установа, основними напрямками діяльності якої, згідно Закону України «Про природно-заповідний фонд України», є збереження стійкості екосистем та біорізноманіття; охорона природних комплексів; розвиток екологічної освіти.

Створений заповідник у 1968 році на півночі Житомирської області у межиріччі річок Уборть та Болотниця на площі 20104 га. Його площа на 70 % вкрита лісовою рослинністю, 10 % займають болота різної трофності. Лісові масиви заповідника досить одноманітні, складаються переважно з чистих та мішаних сосняків (75 %), в незначній кількості зустрічаються чисті березняки та вішаники. Проте територія заповідника відрізняється ландшафтним різноманіттям, збереженими давніми промислами, історією та віруваннями, а також сусідством з іншими цікавими природними та геологічними об'єктами. Зокрема, південь заповідника підходить до багатого історичними та геологічними пам'ятками Словечансько-Овруцького кряжу, що є залишком стародавніх гірських відрогів із нетиповою для Полісся унікальною рослинністю з реліктовими видами: дуб скельний, сосна Фоміна, рододендрон жовтий тощо. Іншою унікальною пам'яткою природи є Український Стоунхендж «Камінне село» – геологічний заказник місцевого значення, розташований в Олевському районі у 18 км від Перганського лісництва заповідника. Також навколо заповідника розташовані такі мальовничі місцини як заказник Дідове озеро, р. Уборть, оз. Грибове – постійні і перспективні рекреаційні та туристичні об'єкти.

Мета даного дослідження – проведення аналізу ландшафтної організації та фітосанітарного стану еколого-пізнавальної стежки Поліського природного заповідника.

Поліський природний заповідник як територія, на якій заборонена будь-яка господарська діяльність, має значний природний потенціал, що є привабливими не лише для місцевого населення. Зокрема, чергування таких ландшафтних утворень як верхові сфагнові болота серед соснових деревостанів, мальовничі річкові заплави, піщані пагорби та дюни з лишайниковим покривом та карликовими формами сосни поряд з перезволоженими ділянками, наявність реліктових та рідкісних видів, а також багаті на ягоди та гриби насадження викликають зацікавленість даною територією науковців, навчальних закладів та звичайних любителів природи. Тому з метою природоохоронної пропаганди, а також ознайомлення відвідувачів заповідника з особливостями його природних комплексів, рослинністю, тваринним світом, а також елементами давніх промислів та вірувань була створена еколого-пізнавальна стежка протяжністю 3,5 км. Це постійно діючий пішохідний маршрут з кільцевою формою побудови траси. Вона проходить по території Селезівського лісництва, охоплюючи типові для цієї місцини ландшафти: річка, чисті та мішані соснові ліси, болота, різні рельєфні форми заповідника. Всього на стежці виділено 11 ключових ділянок, облаштованих плакатами, цікавими експонатами та місцями для відпочинку.

Першим привабливим об'єктом еколого-пізнавальної стежки є правий берег р. Болотниця – стрімкий з дубами вздовж русла, на яких в травні-червні відвідувачі можуть спостерігати за червонокнижним жуком-оленом та іншими представниками класу комах. В заплаві річки можна спостерігати результати діяльності бобрів. Також на березі річки розташоване Капище – давнє святилище з ідолами та святими каменями, і місце для відпочинку – колиба і піч. Серед цікавих природних комплексів слід виділити піщаний пагорб з карликовими соснами та лишайниковим покривом, що яскраво виділяється між зеленомошними та чорничними сосняками. Чорничники, невеличкі брусничні ділянки та окремі лісові ягідні кущі супроводжують більшу частину шляху, що дозволяє відвідувачам ознайомитися з їх різноманіттям. Верещатники – ще один об'єкт, що наразі зустрічається дуже рідко. Проте в комплексі з місцевим промислом – бортництвом, досі поширеним в Північному Поліссі, є важливим складовим фактором у збереженні популяції лісової бджоли, що споконвіків використовувалася місцевим населенням.

Окремо виділені болота – ландшафт, який постійно зазнає надлишкового поверхневого зволоження. Серед представлених на еколого-освітній стежці

перезволожених ділянок варто зазначити евтрофне Журавлинове болото, яке знайомить відвідувачів з особливостями формування та функціонування боліт, а також їх ролі в природних екосистемах. Поліські болота є джерелом та депо води, що живить ріки. Крім того, це ще і кладязь корисних ягідних та лікарських рослин, таких як журавлина, буяхи, багно звичайне тощо.

Серед історичних об'єктів стежки також варто зазначити праобраз партизанської землянки, яка знаходилась в роки війни серед недоступних лісів та боліт Селезівського лісництва. Це одна із ділянок з місцем для відпочинку.

Враховуючи, що еколого-освітня стежка є невід'ємною частиною природного заповідника і вимагає максимального дотримання заповідного режиму, пропускна спроможність її оцінена в 500–700 чоловік/рік.

За фітосанітраною оцінкою насадження вздовж еколого-пізнавальної стежки Поліського природного заповідника є ослабленими. В цілому стан насаджень даної ділянки не відрізняється від загальної ситуації в заповіднику. Негативний вплив на функціонування насаджень мають глобальні кліматичні зміни, зокрема посухи останніх років, теплі малосніжні зими, що не дозволяє в достатній мірі накопичити запас вологи в ґрунті та сприяє різкому зниженню ґрунтових вод. Результатом таких змін є ослаблення деревостанів та стрімке розмноження та розповсюдження шкідників і хвороб, що знижує стійкість та загальний санітарний стан насаджень.

УДК [574.5+001](477)(092)

ОСОБЛИВОСТІ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ РІЧКИ ДНІПРО В МЕЖАХ МІСТА КАМ'ЯНСЬКЕ

Рошка О. В., здобувач

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

Водні ресурси є національним багатством кожної держави, важливим природним ресурсом і визначають можливості розвитку більшості галузей господарського комплексу України. Забруднення навколишнього середовища – це питання, котрим опікується зараз весь світ. Антропогенні перетворення вод також досягли глобальних масштабів (Чайка, 1995). У зв'язку з загрозливою

екологічною ситуацією постає питання важливості екологічного моніторингу рік України.

На сьогодні вирішення водогосподарських задач неможливо виконати без забезпечення стабільного функціонування екосистем водних об'єктів, без збереження їх цілісності та стійкості. Це можливе лише за умов високого рівня їх вивченості як об'єктів із складною структурою та розгалуженою системою природних і господарських зв'язків, наявністю вірогідної інформації щодо їх екологічного стану, яка необхідна для своєчасного прийняття управлінських рішень, розроблення прогнозів і обґрунтування комплексу водоохоронних заходів. Нами було проведено моніторинг р. Дніпро в межах міста Кам'янське у 2018 році.

Вода р. Дніпро в районі пробної ділянки розташованої біля греблі правого берега характеризується як прісна. Якісна сполука відноситься до сульфатного класу, кальцієвої групи, 2 типу навесні й влітку, і 3 типу восени. За ступенем жорсткості відноситься до м'яких – від 2,77 до 3,21 мг-екв/л. За концентрацією водневих іонів воду можна віднести до слабо лужної рН у межах 7,56–8,27. В осінній період мінералізація у воді р. Дніпро в районі цієї пробної площі в порівнянні з літнім відрізком часу зменшується на 80,6 мг/л (з 312,7 до 233,8 мг/л). Це відбувається в основному за рахунок іонів Ca , Mg і дещо за рахунок Na^+ серед катіонів й HCO_3^- , Cl^- і SO_4^{2-} серед аніонів.

Вода р. Дніпро в районі пробної ділянки, розташованої біля греблі лівого берега відноситься до прісної. По якості солей це води сульфатного класу, кальцієвої групи, 3 типу восени й 2 типу навесні й влітку. За ступенем жорсткості води відносяться до помірно жорсткостких – від 3,0 до 3,55 мг-екв/л. По концентрації водневих іонів воду можна віднести до дуже слабо лужної, тому що рН від 7,43 до 8,09 і тільки у весняний період вона відноситься до дуже слабо кислої, тому що рН у цей період дорівнює 6,77. Мінералізація води також підвищується в літній період на 60,7 мг/л (з 274 мг/л до 338,8 мг/л) за рахунок іонів Ca , Mg і незначно Na^+ серед катіонів й HCO_3^- , Cl^- і SO_4^{2-} серед аніонів. Слід зазначити, що протягом досліджуваного періоду вода р. Дніпро в районі пробних ділянок до греблі і після, характеризується поступовим зменшенням іонного складу за рахунок аніонів Cl^- , HCO_3^- і більш різким зниженням SO_4^{2-} , серед катіонів – Mg^{2+} , Na^+ , різким зниженням, починаючи з літнього місяця K^+ та різким підвищенням, з того ж місяця, іонів Ca^{2+} . А на пробній ділянці за греблею спостерігається схожа ситуація з аніонним вмістом і

відмінна за катіонним. Зниження K^+ відбувається так само, як підвищення Ca^{2+} протягом досліджуваного періоду. Загальна кількість бактерій склала 3,5 млн. кл. в 1 мл води, кількість гетеротрофів – 2,35 тис. кл. в 1 мл води, концентрація колі-фагів – 800 КУО/л, кількість патогенних ентеробактерій в 1 дм³ води (індекс) – 100, колі-індекс у червні 2018 року склав – 120, у липні – 220, у серпні – 1600. Концентрація кисню – 5,9 мг/л, загальний фосфор – 0,26 мг/л. Характеристика зообентосу: загальна чисельність – 4191 екземплярів у м³, біомаса – 7,42 г/м³, тип стану – 1, якісна різноманітність (кількість домінантних та субдомінантних груп) – 2. На різних ділянках Дніпра до зарегулювання і в різні роки існування водосховищ виявляли 69 видів вищих водних рослин – макрофітів. Будівництво водосховищ істотно вплинуло на водну і прибережну рослинність Дніпра і його заплави. Одні рослини не витримали нових умов існування, інші, навпаки, розвивалися краще, в результаті чого видовий склад рослин до і після затоплення на всіх ділянках Дніпра змінився. Загальна кількість видів вищих водних рослин гирлової області Дніпра включає 72 види, які належать до 28 родин та 42 родів. Домінують рослини, занурені в воду (гідрофіти) – 33 види; рослини з плавучим листям (гідатофітов) – 19 видів; повітряно-водних – 20 видів. Прибережні мілководдя внаслідок будування набережних та організації пляжів мають лише вузьку переривчасту зону водної рослинності. Рослинність на мілинах у абразійних берегів представлена вузькими зонами, які складаються з поясів занурених рослин (ценозів рдесників гребінчастого, пронизанолистого, кучерявого) і повітряно-водних рослин (рогоза вузьколистого та очерета південного). Таким чином, існує необхідність очищення річки Дніпро в межах міста Кам'янське додаванням у воду Vi - фагу L1, або мікробно-ферментного біопрепарату МІКРОЗІМ™ «ПОНД ТРІТ».

1. Алекин О. А. Основы гидрохимии. Л. : Гидрометеиздат, 1970. 386 с.
2. Днепродзержинское водохранилище : монография. Д.: 1971. 170 с.
3. Барановский Б. А. Растительность руслового равнинного водохранилища (на примере Запорожского водохранилища) : монография. Д. : Изд-во Днепропетр. ун-та, 2000. 172 с.
4. Чайка В. Є. Основы екології. Вінниця, 1995. 192 с.

УДК 630*26:581.93(477.41/.44)

АГРОФІТОЦЕНОЗИ ПОЛЕЗАХИСНИХ ЛІСОВИХ СМУГ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ

Сидоренко С. В., м.н.с. лабораторії лісових культур та агролісомеліорації
Український науково-дослідний інститут лісового господарства та
агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького

Агроландшафт, який належать до класу відкритих складних природних систем в умовах інтенсифікації сільського господарства та зростаючого антропогенного навантаження, зазнає значних змін від впливу лісових екосистем як природного, так і штучного походження. Захисні лісові насадження, які є основою оптимізованих лісоаграрних екологічних систем, мають велике значення для покращення мікроклімату. Вони запобігають деградації земель, підвищують врожайність сільськогосподарських культур та є надійним елементом довгострокової контурної організації території землекористування сільськогосподарських підприємств.

Рослинність визначає структуру горизонтальної та вертикальної диференціації агроландшафтного покриву та його функціонування, внаслідок життєдіяльності біотично пов'язаних між собою природних польових фітоценозів.

Для аналізу використано фітоценози дубових полезахисних лісових смуг лісоаграрних ландшафтів Лівобережного Лісостепу, сформованих дубом звичайним (*Quercus robur* L.) та ясенем зеленим (*Fraxinus lanceolata* Borkh.). Для кожного виду зазначали частоту трапляння, середні значення ступеня його проективного покриття та ценоморфу (ріст у певних фітоценозах) за О. Л. Бельгардом.

Надґрунтовий покрив у полезахисних лісових смугах був представлений такими родинami: *Asteraceae* (Айстрові) – 14 видів (15 % флористичного складу), *Poaceae* (Злакові) – 4 види (10 %), *Lamiaceae* (Губоцвіті) – 2 види (4,7 %), *Apiaceae* (Зонтичні) – 2 види, *Rosaceae* (Розові) – 1 вид (3,9 %), *Scrophulariaceae* (Ранникові) – 1 вид (3,5 %) та інші. Представником Гілокомієвих (*Hylocomiaceae*) виявився лише вид *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt.

У ценоморфній структурі рослинного покриву переважали рудеральні види (24 види), що є характерним для насаджень, які перебувають на останніх стадіях рекреаційної дигресії. Зрідка траплялися лісові (3 види) та лучні види (1 вид).

Пратанти представлені лише одним видом тонконогових – *Poa pratensis* L., а сільванти – двома: *Viola mirabilis* L. та *Poa nemoralis* L., які є основними індикаторами дубових насаджень, але ці види траплялися поодинокі. *Erigeron canadensis* L. та *Solidago virgaurea* L. (індикатори післяпожежного відновлення трав'яного покриву) траплялися доволі часто на узлісних ділянках лісової смуги, які були пройдені пожежею.

Живий надґрунтовий покрив ЛС № 1 представлений значною кількістю видів. Причиною більшого різноманіття трав'яного покриву на цій секції є занесення людиною нехарактерних для лісового фітоценозу рослинних видів. У центральній частині лісової смуги траплялися як культурні види декоративних рослин – *Iris* L., так і бур'яни – *Chenopodium album* L., *Echinochloa crus-galli* P.Beauv., *Ambrosia artemisiifolia* L. та інші. На південному боці узлісся лісової смуги, яке межує з дослідним полем, переважала рудеральна рослинність: *Leonurus quinquelobatus* Gilib., *Solidago virgaurea* L., *Chenopodium album* L., *Euphorbia virgata* W.K., *Vinca minor* L.

Полезахисна лісова смуга № 2 зазнала меншого рекреаційного навантаження, водночас було також відзначено активний процес дигресії (стежки, ущільнення ґрунту, сміттєзвалища). Живий надґрунтовий покрив у цій частині насадження був представлений меншою кількістю видів, ніж на секції, яка межує з кладовищем. Біля окоренової частини стовбурів дерев дуба звичайного траплявся *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt., який є лісовим видом, також неодноразово спостерігався *Poa nemoralis* L. З просуванням від центру полезахисної смуги до узлісь лісова рослинність повністю замінювалася рудеральною – *Geum urbanum* L., *Chelidonium majus* L., *Sonchus arvensis* L., *Artemisia vulgaris* L. тощо. Це пояснюється обмеженістю лісової смуги полем та пустирем. Хоча узлісні ділянки були заповнені рудерантами, незначну частку взагальному проективному покритті складали лісові види – *Viola mirabilis* L. та *Poa nemoralis* L., які часто траплялися і в інших лісових насадженнях в системі полезахисних лісових смуг.

Дослідження лісових екосистем в агроландшафтах надало можливість прослідкувати зміни лісової рослинності та закономірності її просторового

розміщення, а також вивчити вплив несприятливих чинників на стан лісової екосистеми та динаміку її основних властивостей внаслідок хронічного антропогенного навантаження.

УДК 58:633.2.031(477.51/52):574

СТВОРЕННЯ СТІЙКИХ ТА ПРОДУКТИВНИХ АГРОФІТОЦЕНОЗІВ ДЛЯ УМОВ ПІВНІЧНОЇ ЧАСТИНИ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Тертишний А. П., к.б.н., доцент кафедри ботаніки, дендрології та лісової селекції НУБіП України

За останнє десятиліття відбулося зниження продуктивності природних луків. Тому вирішення цієї проблеми, а також розширення площ, зайнятих ними, набувають особливої актуальності. Важливим питанням є також пошук продуктивних та стійких у часі агрофітоценозів для конкретних умов місцезростання. Проведені дослідження шести варіантів агрофітоценозів на території північної частини Лівобережного Лісостепу України (с. Зеленівка, Бахмацький район, Чернігівська область) дозволили виявити серед них найпродуктивніші.

Ґрунт дослідної ділянки – лучно-чорноземний крупно-пилувато легкосуглинковий. Вміст гумусу в шарі 0–20 см – 4,2 %, рН сольової витяжки – 6,0, гідролітична кислотність – 2,3, а сума ввібраних основ – 31,9 мг.-екв. на 100 г ґрунту, ступінь насиченості основами – 93,2 %. Метеорологічні умови на час проведення досліджень були характерними для північної частини Лівобережного лісостепу України. Розмір облікових ділянок дослідів становив 50 м². Повторність чотириразова. Штучний полив та добрива не використовували. Дослід проводили за методикою ВНДІ кормів. Опрацювання результатів здійснювали з використанням дисперсійного аналізу. Покривною культурою закладених агрофітоценозів був ярий ячмінь із нормою висіву 3,3 млн. шт. схожих зерен на гектар. Було створено шість варіантів, а саме: перший – райграс високий (*Arrhenatherum elatius* 'Poltavs'kyi 521'), люцерна посівна (*Medicago sativa* 'Liubava'), другий – стоколос безостий (*Bromopsis inermis* 'Poltavs'kyi 30'), костриця лучна (*Festuca pratensis* 'Rosynka'), конюшина лучна

(*Trifolium pratense* 'Darunok'), третій – стоколос безостий (*Bromopsis inermis* 'Poltavs'kyi 30'), тимофіївка лучна (*Phleum pratense* 'Arhenta'), пажитниця багатоквіткова (*Lolium multiflorum* 'Hybrydnyi (Iaroslav)'), конюшина лучна (*Trifolium pratense* 'Darunok'), четвертий – тимофіївка лучна (*Phleum pratense* 'Arhenta'), пажитниця багаторічна (*Lolium perenne* 'Sviatoshyns'kyi'), стоколос безостий (*Bromopsis inermis* 'Poltavs'kyi 30'), пажитниця багатоквіткова (*Lolium multiflorum* 'Hybrydnyi (Iaroslav)'), конюшина лучна (*Trifolium pratense* 'Darunok'), п'ятий – пажитниця багаторічна (*Lolium perenne* 'Sviatoshyns'kyi'), костриця очеретяна (*Festuca arundinacea* 'Baltyka'), костриця червона (*Festuca rubra* 'Ahata'), конюшина повзуча (біла) (*Trifolium repens* 'Yuvileina'), шостий – тимофіївка лучна (*Phleum pratense* 'Arhenta'), стоколос безостий (*Bromopsis inermis* 'Poltavs'kyi 30'), пажитниця багатоквіткова (*Lolium multiflorum* 'Hybrydnyi (Iaroslav)'), люцерна посівна (*Medicago sativa* 'Liubava'). Для контролю було використано природний фон – тонконіг лучний (*Poa pratesis*), тимофіївка лучна (*Phleum pratense*), грястиця збірна (*Dactylis glomerata*), горошок мишачий (*Vicia cracca*), конюшина лучна (*Trifolium pratense*), кульбаба лікарська (*Taraxacum officinalis*). Рослини багаторічних трав першого року за ростом і розвитком відрізнялись від другого. Так, злакові першого року мали висоту 45–98 см, бобові – 25–72 см, а другого – 53–118 см та 33–86 см відповідно. Розподіл агрофітоценозів на три групи за вмістом різнотрав'я (до 5 %, від 5 % до 8 % та більше 8 %) виявив, що агрофітоценоз стоколос безостий+пажитниця багатоквіткова+конюшина лучна є найстійкішим до проникнення цієї компоненти. За критеріями продуктивності та протидії проникненню різнотрав'я найоптимальнішим є агрофітоценоз тимофіївка лучна+стоколос безостий+пажитниця багатоквіткова+люцерна посівна. За продуктивністю всі досліджені агрофітоценози перевищують відповідний показник для природного фону. Отже, найвищу середню продуктивність (9,51 й 7,58 т/га) серед досліджених мають агрофітоценози до складу яких входять відповідно 1) *Phleum pratense*, *Bromopsis inermis*, *Lolium multiflorum*, *Medicago sativa* та 2) *Arrhenatherum elatius*, *Medicago sativa*, що рекомендовані для впровадження на сільськогосподарських угіддях регіону.

УДК: 634.948

СПОРІДНЕНІСТЬ ВИДОВОГО СКЛАДУ АГРОФІТОЦЕНОЗІВ І ДІЛЯНОК СПОНТАННИХ ЗАРОСТЕЙ ТЕХНОГЕННО-ПОРУШЕНИХ ЗЕМЕЛЬ

Чорна В. І., д.б.н., професор, **Ворошилова Н. В.**, к.б.н., доцент, **Рак А. Ю.**,
студентка, **Третьякова Я. Ю.**, студентка

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

В сучасний період значних техногенних порушень всіх середовищ життя, інженерно-технологічних змін рельєфу, зведення ґрунтів і рослинності особливої актуальності набувають дослідження, спрямовані на охорону довкілля, оптимізацію ландшафту для життя та праці людини, обґрунтування заходів фіторекультивациї, поглиблення уявлень про екологічні явища та процеси в сучасному рослинному покриві.

В ході багаторічних досліджень нами встановлено спорідненість (спільність) видового складу агрофітоценозів і ділянок спонтанних заростей (при порушенні ґрунтового покриву в техногенному середовищі промислових підприємств), серійних угруповань на субстратах гірських порід відвалів гірничозбагачувальних комбінатів. На основі трав'янистої та деревно-чагарникової фітомеліорації утворюються рослинні угруповання, що відрізняються притаманними для зони життєвими формами та стадіями відтворення корінної степової рослинності, та має місце зональний тип спрямованості сукцесій. Меліоруючі культурні рослини (люцерна посівна, еспарцет піщаний, бромус безостий) на бідних, мінеральних і змішаних субстратах відвалів утворюють первинні угруповання, що є вихідними для формування специфічної агрофітоценотичної структури на основі бур'янів, у ряді випадків тих же, що едифікують і сегетальні угруповання орних земель. Підвищення продуктивності й стійкості агрофітоценозів меліоративного призначення, особливо в техногенних екотопах, з імовірним фактичним накопичуванням агентів забруднення атмосфери та субстратів у фітомасі, пов'язане з використанням добрив, збільшенням щільності травостану, шляхом підсіву, конструюванням захисних лісових смуг і використанням фітомаси цих агрофітоценозів і заростевих угруповань на зелене добриво, з послідуєчим посівом нових меліоруючих видів. Мозаїчність меліоративних агрофітоценозів може бути значно вища, якщо при формуванні відвалу мала місце відсипка

різноманітних порід або якщо монотонно відсипана одна гірська порода, що характеризується високою рослинною придатністю. Розвиток агрофітоценозів орних земель, меліоруючих і техногенних територій йде за подібним типом при відсутності жорсткого антропогенного контролю (однорічні – корневищні – нещільнокущові – щільнокущові трави). Сам процес носить дискретний характер, навіть при умовах однорідності поверхневого шару субстрату чи ґрунту. Планована та реалізована піонерна роль культурних рослин, у процесі сингенезу при фітомеліорації відвалів гірських порід є одним з виразів їхніх середовищевірних функцій. Різноманітні форми рельєфу відвальних місцевиростань, контрастність субстратів (скельні, глинисті, піщані, вапнякові), різниця в їхній трофності та комбінаціях змішування відтворюють різноманітність агрофітоценотичних варіацій. Гомологія меліоративних агрофітоценозів порушених земель простежується у ґрунтозахисних сівозмінах. Трапляння рослин у цих агрофітоценозах слугує діагностичним показником трофності субстрату, прояву гомеостатичних механізмів. Синузійська структура агрофітоценозів складна. Синузії еврихорних мохів і лишайників, окремих представників надґрунтової альгофлори виявляються спонтанними компонентами агрофітоценозів, які розвиваються в порушених місцевиростаннях. Отже, рослинні угруповання, створювані на субстратах гірських порід, формують склад і будову, аналогічні агрофітоценозам орних земель. Окрім всього цього, слід підкреслити, що хаотичний стан відображає закономірні етапи розвитку всіх культурбіогеоценозів, у тому числі агробіогеоценозів, їхню мозаїчність або фон, суцільне покриття при послабленні антропогенного впливу. Хаотичний стан є необхідною та об'єктивною ланкою в перетвореннях і змінах усіх біогеоценозів. Він відображає також визначені стадії становлення їхньої цілісності, кожна з яких характеризується своїми особливостями взаємозв'язків і взаємодії елементів.

Ідеальні та реальні агрофітоценози при відсутності антропогенного контролю, за рахунок само- і зовнішньогенеративних явищ, розвиваються в заростеві хаотичні угруповання, що являють собою індикаторні агрофітоценози. В реальних агрофітоценозах відтворення індикаторних може набувати особливу форму лінійної або смуговидної упорядкованості, коли бур'яни розвиваються в рядках і знищуються в міжряддях. Такий характер розміщення у просторі не є випадковим – він залежить від хімічної та біологічної мозаїчності поверхні агроедатопу, що пов'язана не тільки з

природними, але й з антропогенними, причинами та не завжди встановленою формою строкатості ґрунту. Крім того, ймовірними є локальні місця обсіменіння бур'янів, агрегацій їхніх насіння та зачатків. Характеризуючи агрофітоценози, як специфічні системи, відмітимо, що не тільки системні параметри, але й параметри хаотичності, хаосу мають визначати їхні типи. Хаос, як стан системи, та хаос, як особлива система, є невід'ємною рисою методологічного та теоретичного аналізу реальних та індикаторних агрофітоценозів. У цьому підході важко визначити що існує ізоморфізм агрофітоценозів як типів систем і типів хаосу, однак існування різновидів систем може бути зіставлене з різновидами хаосу. Тому, якщо агрофітоценози є як динамічними системами, то і прояви хаосу в них можна вважати часовими, динамічними або періодичними. Для агрофітоценозів усіх типів статика є завжди відносною. Статичним системам властива постійність складу та будови, а в динамічних системах склад і будова змінюються в часові. Такий поділ є відносним і залежить від масштабів часу, що розглядаються. Агрофітоценози є динамічними, стохастичними (ймовірнісними) системами, оскільки їхні зміни та реакції викликаються як детермінованими (антропогенними), так і недетермінованими, випадковими впливами абіотичних і біотичних факторів.

Наукове видання

**Матеріали
восьмої міжнародної
науково-практичної конференції
(м. Дніпро, 5 березня 2019 р.)**

Українською, російською та англійською мовами

Підписано до друку 11.03.2019 р.
Формат А–5. Папір друкарський. Зам. №
Тираж 300 прим. ТОВ ТВГ «Куніца»
49000, м. Дніпро, пр. Д. Яворницького, 93