

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

РОСЛИНИ ТА УРБАНІЗАЦІЯ

**Матеріали
сьомої Міжнародної
науково-практичної конференції
(м. Дніпро, 3 березня 2018 р.)**

**Дніпро
2018**

Рослини та урбанізація: Матеріали сьомої Міжнародної науково-практичної конференції „Рослини та урбанізація” (Дніпро, 3 березня 2018 р.). – Дніпро, 2018. – 148 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, 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, Великсар С.Г., д.б.н., професор інституту генетики, фізіології та захисту рослин Академії наук Молдови, 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, Цветкова Н.М., д.б.н., професор, Кабар А.М., к.б.н., доцент, директор ботанічного саду ДНУ ім. О. Гончара, Гревцова Г.Т., д.б.н., професор, ботанічний сад ім. О.В. Фоміна, 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

Алехин А.А., Друлева И.В., Дмитриева Е.А., Колдоба И.В. Флористические исследования влияния Полтавского горно- обогатительного комбината на состояние окружающей среды	8
Аркушина Г.Ф. Флористичний огляд території Козацького острову (м. Кропивницький)	10
Вірченко В.М. До бріофлори Святошинсько-Білицької ділянки НПП «Голосіївський» (м. Київ)	12
Корсун С.Г., Сенчило О.О., Бонюк З.Г. Екотоксикологічна характеристика ґрунтів ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна	14
Лаптева О.В. Стан представників родини <i>Philadelphus</i> L. в насадженнях Криворіжжя	17
Лобачевська О.В., Рабик І.В. Видовий склад та екологічна структура мохоподібних на території Стебницького хвостосховища	20
Мельничук Н.Я. Екологічні чинники впливу на умови формування зелених насаджень м. Львова	22
Прядко О.І., Волохова О.В., Дацюк В.В. Адвентивні види НПП «Голосіївський» з високою здатністю до інвазій	24
Серга О.І., Якубенко Б.Є., Бабицький А.І., Григорюк І.П. Інвазійні деревні види рослин в урболандшафтах Лісостепу України	27
Шоль Г.Н. Потенційно інвазійні адвентивні види в урбанофлорі Кривого Рогу	29
Шумик М.І. Принципи і стратегії наукового підходу до формування зелених насаджень в урбоекосистемах (на прикладі міст Києва і Маріуполя)	32

РОЗДІЛ 2 СТІЙКІСТЬ ТА АДАПТАЦІЙНІ РЕАКЦІЇ РОСЛИН НА
УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЯХ

Байк О.Л. Стрес-індуковані зміни пігментів та низькомолекулярних метаболітів у <i>Bryum caespiticium</i> Hedw. залежно від інтенсивності	35
--	----

освітлення та температурного режиму на території Новояворівського ДГХП «Сірка»

- Безкровна Ю.А., Пономарьова О.А.** Посухостійкість представників роду *Juniperus* L. за показниками водного обміну 37
- Бешлей С.В., Соханьчак Р.Р.** Фітомаса та асиміляційний потенціал моху *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid. на відвалі шахти «Надія» Червоноградського гірничопромислового району (Львівська область) 40
- Бойко Л.І., Красноштан О.В.** Оцінка різноманітності і життєздатності дендрофлори у вуличних насадженнях Покровського району м. Кривий Ріг 42
- Григорюк І.П., Теслюк В.В., Теслюк В.В.** Стійкість культурних рослин за умов застосування грибних глюканів 44
- Dzhygan O.P.** Effects of antropogenic pollutants on morphological and physiological characteristics of *Rhus typhyna* L. in roadside plantations 47
- Кияк Н.Я.** Фотосинтетична активність бріофітів в умовах сольового стресу на території хвостосховища Стебницького ГХП «Полімінерал» 49
- Кіт Н.А.** Аналіз співвідношення активності вегетативного і генеративного розмноження *Bryum argenteum* в умовах дефіциту вологи на породному відвалі видобутку сірки 51
- Коломієць Ю.В., Григорюк І.П.** Реакція калюсних тканин томатів на ураження збудниками бактеріальних хвороб 53
- Красова О.О., Шкута С.І.** Кущі у складі дендрофлори залізородних відвалів Криворіжжя 55
- Kryvoruchko A.P.** Anatomical indicators of *Quercus rubra* leaves in street tree planting (Dnipro city) 57
- Легостаєва Т.В., Россихіна-Галича Г.С., Воляник К.О.** Активність супероксиддисмутази листків *Aesculus hippocastanum* L. як критерій їх стійкості до умов існування 58
- Легостаєва Т.В., Россихіна-Галича Г.С., Чернозюмська Т.В.** Вплив антропогенного стресу на розвиток асиміляційної поверхні представників роду *Acer* L. 61
- Матковська С.І.** Особливості адаптації представників роду *Pinaceae* до складних техногенних умов м. Житомир 63
- Немерцалов В.В., Лотицький Д.В., Васильєва Т.В., Коваленко С.Г., Бондаренко О.Ю.** Динаміка роду *Fraxinus* у флорі Одеси 65

Петрушкевич Ю.М., Гусейнова Е.Р. Вміст пігментів в асиміляційному апараті <i>Betula pendula</i> і <i>Picea pungens</i> f. <i>glauca</i> в умовах Криворіжжя	68
Приступа І.В. Оцінка алелопатичних властивостей водорозчинних виділень однорічних квітково-декоративних рослин, які використовуються в озелененні м. Запоріжжя	70
Шуплат Т.І. Діагностика рівня життєвості кущових видів і культиварів ялівців м. Львова за електрофізіологічними показниками	72
Щербаченко О.І. Адаптивні зміни фотосинтетичної активності та вмісту водорозчинних вуглеводів у мохів за різних умов температурного і водного режимів техногенного субстрату відвалу фосфогіпсу	75
Філатова Н.О., Юсипіва Т.І. Стан біометричних показників хвої сосни звичайної та ялини колючої на урбанізованих територіях	76

РОЗДІЛ 3 ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ІНТРОДУКЦІЇ РОСЛИН

Аллаярова И.Н., Реут А.А. Изучение биологических особенностей видов рода <i>Campanula</i> L. для использования в озеленении	79
Василенко О.В., Кондратенко Ю.В. Вивчення латентного періоду онтогенезу інтродукованих видів роду <i>Lavandula</i> L. в колекціях Криворізького ботанічного саду НАН України	81
Зайцева И.А. Устойчивость некоторых древесных экзотов к весенним возвратам холодов в условиях Степного Приднепровья	83
Лещенюк О.М. Сезонний ритм розвитку <i>Veronica austriaca</i> L. в умовах Криворіжжя	86
Лінкевич О.О. Еколого-біологічні особливості представників колекції <i>Raeonia</i> L. при інтродукції у Криворізький ботанічний сад НАН України	88
Слюсар С.І. Біологічні системи в інтродукційному процесі (переселення, випробування, моделювання)	91
Швець І.В. Еколого-кліматичне обґрунтування перспективності інтродукції <i>Rodgersia aesculifolia</i> Batalin у м. Києві	93

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

Бессонова В.П., Іванченко О.Є. Дендрофлора парку смт Іларіонове Дніпропетровської області	96
Іванова І.Ю. Хвойні для озеленення водойм урболандшафтів	98
Іванченко О.Є., Ковтун Г.С. Ландшафтний аналіз території парку культури і відпочинку м. Вільногірськ Дніпропетровської області	101
Левон Ф.М. Теоретичні та прикладні аспекти екологічних досліджень у відділі дендрології НБС ім. М.М. Гришка, їх роль в удосконаленні технології лісорозведення та озеленення в Україні	103
Мильнікова О.О., Морозов О.П. Видовий склад деревних рослин в озелененні території лікувальних закладів Індустріального району м. Дніпро	105
Підховна С.М. Ретроспективний аналіз формування парків-пам'яток садово-паркового мистецтва Тернопільщини	107
Поліщук А.А., Лісовець О.І. Біолого-екологічна характеристика газонних покриттів м. Нікополя	108
Скляренко А.В. Видовий склад та таксаційні характеристики захисного насадження ПАТ «Запоріжсклофлюс»	111
Сотник Л.П. Дослідження сучасного стану вікових дубів Голосіївського лісу Національного природного парку «Голосіївський»	114
Бессонова В.П. Видовий склад та життєвий стан деревних рослин санітарно-захисної зони підприємства «Біосфера» м. Дніпро	116
Шукель І.В. Киснепродуктивність антропогенно-трансформованих насаджень рекреаційно-оздоровчих лісів	119
Грек В.С., Волкова Ю.А. Особенности таксации насаждений при реконструкции питомника имени Шуранова в Хабаровске	122

РОЗДІЛ 5 ФІТОСАНІТАРНИЙ КОНТРОЛЬ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ МІСТ

Голобородько К.К., Селютіна О.В., Злобін С.В. Моніторинг небезпечних для лісового господарства видів лускокрилих у природному заповіднику «Дніпровсько-Орільський»	125
---	-----

- Єльпітіфоров Є.М.** Реакції інтродукованих різновікових рослин виду *Pinus koraiensis* Sieb. et Zucc на ураження патогенами 126
- Коба П.О., Хромих Н.О., Дідур О.О., Кульбачко Ю.Л.** Адаптаційні можливості наземних черевоногих молюсків до забруднення навколишнього середовища 129
- Зайцева І.А.** Зернівка гледичієва мала – *Megabruchidius dorsalis* Fähræus, 1839 (Coleoptera, Chrysomelidae, Bruchinae) у зелених насадженнях м. Дніпро 130
- Лісовий М.М., Вигера С.М., Сюткіна Н.Г.** Створення фітодизайнових композицій з видами калини, що мають підвищену стійкість до біотичних та абіотичних чинників 132
- Серко Н.В.** Тли (*Aphidinea*) интродуцированных древесно-кустарниковых растений на территории партерной части ботанического сада БГТУ 135

РОЗДІЛ 6 ФІТОЦЕНОЗИ ПРИМІСЬКОЇ ЗОНИ

- Вовк А.О., Пономарьова О.А.** Динаміка вмісту Fe, Ca, Mg в листках дерев примагістральної лісосмуги траси Дніпро-Запоріжжя 137
- Горбань В.А.** Алелопатична активність підстилки *Robinia pseudoacacia* L. як фактор, що забезпечує її активне поширення в степовій зоні України 140
- Дубина А.А., Цветкова Н.Н., Якуба М.С.** Суммарная естественная β-радиоактивность почв и подстилки лесных биогеоценозов Присамарья Днепроовского 142
- Крамарьов С.М., Крамарьов О.С.** Дегуміфікація чорноземів звичайних та фінансовий механізм відновлення втраченої їх родючості 144
- Яковлєва-Носарь С.О.** Характеристика байрачно-лісової ценопопуляції *Crataegus monogyna* Jacq. в умовах рекреаційного навантаження 147

УДК: 581.5

**ФЛОРИСТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ ПОЛТАВСКОГО
ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНОГО КОМБИНАТА НА СОСТОЯНИЕ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ***А.А. Алехин¹, И.В. Друлева¹, Е.А. Дмитриева², И.В. Колдоба²*¹Ботанический сад Харьковского национального университета имени В.Н. Каразина, ул. Клочковская, 52, Харьков, 61058, Украина, khgb@i.ua²Украинский научно-исследовательский институт экологических проблем, ул. Бакулина, 6, Харьков, 61166, Украина, Dmitrieva@niiep.kharkov.ua

Территория Полтавского горно-обогатительного комбината (ПГОК) в течение нескольких десятилетий подвергается значительным техногенным преобразованиям. Это повлекло за собой ощутимые изменения экологических условий и существенную трансформацию растительного покрова. Происходит постепенная деградация природных и формирование новых, вторичных экосистем.

В целях изучения современного состояния флоры и растительности исследуемого района в последние несколько лет проводились ботанические мониторинговые наблюдения за территориями, как с естественным растительным покровом (участки пойменных лугов рек Псел и Сухой Кобелячок, боровой террасы Днепра), так и вторичными группировками растительности насыпных отвалов, шламовых песков, промплощадок, а также искусственных насаждений водных растений на биоинженерных сооружениях, очищающих сточные воды.

Для мониторинга состояния растительного покрова в разных экологических условиях и техногенных нагрузках были выбраны несколько модельных площадок, размером в 100 м². Наблюдения проводили с использованием глазомерного учета и оценкой обилия видов по шкале Друде.

В качестве контроля нами была взята площадка с луговой растительностью на пойменной террасе реки Псел в районе села Золотнишено, расположенная в 5 км от ПГОК. Это типично земноводный аazonальный тип ландшафта с многочисленными старицами, низовыми болотами, частично деформированный насыпными дамбами с тополевыми посадками, грунтовыми

дорогами. Присутствует небольшое засоление почв, как и по всей пойме реки Псел. В целом ландшафт сохраняется, так как эта часть поймы входит в состав заказника местного значения «Озеро Плоское». Пойма используется как сенокосные угодья с незначительным выпасом. Основу травостоя составляют луговые злаки – мятлик, овсяница, лисохвост, полевица и др. При проективном покрытии до 100 % видовая насыщенность незначительна, всего выявлено 33 вида цветковых растений. Особого внимания заслуживают редкие виды, занесенные в Красную книгу Украины (2009) или в региональные списки растений, требующих охраны. За все время наблюдений здесь постоянно отмечались «краснокнижный» вид – *Orchis palustris* L., а также редкие для области *Carlina biebersteinii* Bernh. ex Hornem, *Coronaria flos-cuculi* (L.) A.Br., *Gratiola officinalis* L., *Iris pseudacorus* L., *Valeriana officinalis* L. Все они весьма декоративны и украшают луговые ценозы Полтавщины. Многие виды являются ценными лекарственными растениями, требующими охраны.

Мониторинговые исследования также проводили на территории самого комбината, где уже сложились довольно устойчивые вторичные растительные сообщества (Друлева и др., 2012, 2014).

Территория ПГОК – типичный техногенный ландшафт с многочисленными производственными зданиями, автомобильными и железными дорогами, подземными и надземными коммуникациями. Естественных грунтов здесь уже нет, а есть нарушенные почвогрунты, покрытые трансформированной рудеральной растительностью.

Выбранные площадки окружены насаждениями из аборигенных и интродуцированных деревьев и кустарников. Видовой состав их достаточно разнообразен, отмечено более 20 видов, среди которых виды рода *Populus* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Tilia cordata* Mill., *Ulmus pumila* L. и др. Влияние комбината на их жизненность и декоративность визуально незначительно.

Травянистая растительность представляет собой случайные группировки заносных рудеральных видов. Это, в основном, представители семейств злаковых, лебедовых и астровых. Среди них есть как аборигенные, так и заносные, адвентивные виды (*Grindelia squarrosa* (Pursh) Dun., *Lactuca serriola* L., *Plantago indica* L. и др.). Неоднократно отмечались три вида злостных агрессивных карантинных сорняков. Это злак ценхрус малоцветковый или якорцевый (*Cenchrus pauciflorus* Benth) с цепкими, очень колючими, одревесневающими семянками, который внедряется вдоль железнодорожных

путей из южных районов. Борьба с ним очень сложна и трудоемка, необходимо выжигать целые участки сорняков на насыпях. В травостое периодически появляется паразитное растение повилика (*Cuscuta* L.) и амброзия полыннолистная (*Ambrosia artemisifolia* L.), вызывающая у людей аллергию. С ними также необходимо проводить регулярную борьбу.

В результате ботанического обследования территории ПГОК был составлен систематический список видов сосудистых растений и дан его всесторонний анализ. Список насчитывает 224 вида, относящихся к 171 роду, 59 семействам, 3 отделам.

Проведенные исследования позволяют сделать предварительное заключение о современном состоянии флоры и растительности региона. Флора высших сосудистых растений указанной территории все еще достаточно богата и разнообразна даже в непосредственной близости от горно-обогатительного комбината и представлена значительным числом видов. Однако в пределах санитарно-защитной зоны она носит трансформированный характер, что подтверждается наличием большого числа сорных и адвентивных элементов, замесивших аборигенные виды. В тоже время на склонах насыпных отвалов идет активное формирование вторичных трансформированных экосистем.

УДК 582.988 (477. 65 – 21)

ФЛОРИСТИЧНИЙ ОГЛЯД ТЕРИТОРІЇ КОЗАЦЬКОГО ОСТРОВУ м. КРОПИВНИЦЬКИЙ)

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

Центральноукраїнський державний педагогічний університет

імені Володимира Винниченка, м. Кропивницький, вул. Шевченка, 1

Територія центральної частини м. Кропивницького є типовим прикладом урбанізованого ландшафту. Вона містить переважно житлові забудови, транспортні комунікації, колишні промислові території (часто недостатньо впорядковані) і зелені масиви, більшість з яких є досить старими та потребує особливого догляду або відновлення.

Оптимізація зелених насаджень вулиць, парків, скверів та садів є нагальною потребою міста. Саме з метою інвентаризації та вивчення можливостей реконструкції у 2017 р. здійснене дослідження флористичного

складу території Козацького острова. Територія представляє собою досить старе штучне паркове насадження в самому центрі міста, оточене обводним каналом р. Інгул (колишній парк ім. О. Пушкіна). Тривалий час насадження перебувало в занедбаному стані. Впродовж останніх декількох років силами міських активістів територія звільнена від сміття, частково впорядкована і поступово набуває статусу улюбленого місця відпочинку кропивничан.

При флористичному обстеженні виявлено 85 видів судинних рослин, в тому числі 28 видів деревно-чагарникової флори. Приблизно третину парку займають насадження *Pinus sylvestris* L., решта території – розріджені листяні насадження, до складу яких входять 18 видів дерев та 9 видів кущів. Найбільш поширені види родів *Populus* та *Acer* (*P. italica* (Du Roi) Moench, *P. xcanescens* (Aiton.) Smith, *Populus nigra* L., *Acer negundo* L., *A. platanoides* L., *A. pseudoplatanus* L.), також *Tilia cordata* Mill., *Fraxinus Americana* L. Добре представлені *Betula pendula* Roth, *Morus nigra* L., *Quercus robur* L., *Ulmus laevis* Pall., та кущі *Humulus lupulus* L., *Lyciumbar batum* L., *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch., *Sambucus nigra* L., *Swida alba* (L.) Opiz). Кущовий ярус в насадженнях майже не виражений і названі види кущів зустрічаються відокремлено.

По периметру острова зростають молоді (в межах декількох років) насадження *Sorbus aucuparia* L. та *Quercus robur* L. і *Q. rubra* L. (алея, присвячена загиблим воїнам-спецпризначенцям), які створені активістами міста і мають стихійний (невпорядкований) характер.

Трав'янистий ярус дослідженого культурфітоценозу нараховує 57 видів, переважна більшість з яких – синантропні види та бур'яни. Найбільш поширеними є: *Artemisia vulgaris* L., *Atriplex tatarica* L., *Berteroa incana* (L.) DC., *Bromus hordeaceus* L., *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik., *Chelidonium majus* L., *Cirsium vulgare* (Savi) Ten, *Convolvulus arvensis* L., *Erodium cicutarium* (L.) L'Her, *Geranium pusillum* L., *Glechoma hederaceae* L., *Geum urbanum* L., *Lactuca serriola* L., *Linaria vulgaris* Mill., *Plantago major* L., *P. media* L., *Polygonum aviculare* L.s.str., *Senecio vulgaris* L., *Stellaria media* (L.) Vill., *Taraxacum officinale* Wigg.aggr., *Trifolium repens* L., *Tussilago farfara* L., *Veronica persica* Poir. Окремі скупчення утворюють *Alliaria perfoliata* (M.Bieb.) Cavara&Grande, *Achillea submillifolium* Klokov&Krytzka, *Aristolochia clematatas* L., *Ficarsa verna* Huds. aggr., *Oberna behen* (L.) Ikonn., *Saponaria officinalis* L., *Viola arvensis* Murray, *Viola canina* L., *Viola matutina* Klokov. Одиначними

екземплярами представлені *Ajuga genevensis* L., *Fallopia convolvulus* (L.) A. Löve, *Gagea minima* (L.) Ker Gawl., *Papaver rhoes* L., *Rumex hydrolapatum* Huds. Окремі ділянки досить сильно засмічені такими видами, як *Ambrosia artemisifolia* L., *Asperugo procumbens* L., *Ballota nigra* L., *Lamium amplexicaule* L., *Galinsoga parviflora* Cav.

Флористичний аналіз видового складу виявив домінування родин Айстрові (*Asteraceae*) – 13, Капустяні (*Brassicaceae*) – 10 видів, Злакові (*Poaceae*) – 5, Бобові (*Fabaceae*) – 4 види. Розподіл пов'язаний із переважною більшістю культурних рослин у складі насаджень, та свідчить про значну трансформацію флори, що не дивно у міських умовах, при занедбаному стані і великому антропогенному навантаженні.

Розташування та структура Козацького острова створюють значні можливості для його збереження і реконструкції парку на його території. Цілком можливе також створення рекреаційної зони для відпочинку мешканців міста та проведення культурних та спортивних заходів. Слід відзначити суттєву роботу міських активістів з очищення території та впорядкування паркових насаджень. Проте поповнення видового складу рослин має бути науково обґрунтованим, цілеспрямованим та систематичним. У зв'язку із цим на запит міської ради нами розроблені рекомендації щодо оптимізації видового складу рослин, збереження різноманіття тваринного світу території та впорядкування рекреаційної зони.

УДК 582.32 (477.41)

ДО БРЮФЛОРИ СВЯТОШИНСЬКО-БІЛИЦЬКОЇ ДІЛЯНКИ НПП «ГОЛОСІЇВСЬКИЙ» (М. КИЇВ)

В.М. Вірченко, к.б.н., с.н.с.

Інститут ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України
вул. Терещенківська, 2, м. Київ, 01601, Україна

У 2014 р. до НПП «Голосіївський» було приєднано Святошинсько-Білицький лісовий масив, який розміщений в північно-західній частині Києва. В рослинному покриві цієї ділянки переважають соснові ліси, значно менші площі займає лучна, болотна та водна рослинність. У ХХ ст. мохи цієї території вивчали О.В. Фомін, Д.К. Зеров, В.М. Вірченко та інші науковці. З 2016 р. тут

відновлені геоботанічні та бріологічні дослідження. В результаті, з урахуванням матеріалів, які зберігаються у фондах бріологічного гербарію Інституту ботаніки НАН України, на цій заповідній ділянці встановлено 82 види, що складає понад половину видового різноманіття бріофлори лісостепової частини НПП «Голосіївський» [3].

В нашому попередньому повідомленні [2] наводилося 10 нових нових для всієї території ГНПП видів: *Aneura pinguis*, *Bryum ruderale*, *Callirgonella lindbergii*, *Cephaloziella hampeana*, *Cirriphyllum piliferum*, *Dicranum bonjeanii*, *Lophocolea bidentata*, *Lophozia bicrenata*, *Orthotrichum gymnostomum* та *Philonotis caespitosa*. Нижче подається стисла характеристика наступних 8 таксонів: *Helodium blandowii*, *Meesia triquetra*, *Paludella squarrosa*, *Philonotis fontana*, *Plagiochila porelloides*, *Plagiomnium ellipticum*, *Sphagnum flexuosum*, *S. teres*.

Види з Червоної книги України

Helodium blandowii (F.Weber et D.Mohr) Warnst. Субарктично-бореальний болотний мох; в окол. Києва був відомий із Святошина і заплави Ірпеня [1]. Востаннє зібраний біля с. Романівка, на болоті під кущем берези пухнастої, 21.07.1990 (Вірченко).

Meesia triquetra (L. ex Jolycl.) Ångstr. Арктично-бореальний мох. Наприкінці XIX ст. І.Ф. Шмальгаузен знаходив його біля с. Біличі. Нами тут повторно не виявлений.

Paludella squarrosa (Hedw.) Brid. Має субарктично-бореальний ареал. На початку XX ст. М.Ю. Вагнер вказував його для болота на березі р. Ірпінь. Нами тут повторно не виявлений.

Регіонально рідкісні види

Philonotis fontana (Hedw.) Brid. Верхоплідний мох. Нами зібраний на осушеному болоті на лівому березі р. Нивка Святошинського лісництва.

Plagiochila porelloides (Torrey ex Nees) Lindenb. Листостебловий печіночник. В парку знайдений у липово-ліщиновому лісі біля Пуці-Водиці.

Plagiomnium ellipticum (Brid.) T.J.Kop. Гігрофільний мох. Для ГНПП відомий з Романівського болота [1]. Нами зібраний на осушеному болоті на лівому березі р. Нивка Святошинського лісництва.

Sphagnum flexuosum Dozy et Molk. Знайдений на заболоченій луці коло Романівського болота Святошинського лісництва (Вірченко).

Sphagnum teres (Schimp.) Ångstr. Для парку відомий з Романівського болота [1]. Нами також виявлений на болоті біля с. Романівка.

Таким чином, на сьогодні на Святошинсько-Білицькій ділянці встановлено 82 види мохоподібних. Новими для всієї території ГНПП виявилися 18 видів. Для цієї ділянки вказували три види з Червоної книги України (*Helodium blandowii*, *Meesia triquetra*, *Paludella squarrosa*), які тепер не знайдені повторно. На даний час найкраще вивчена бріофлора Святошинського лісництва, а в його межах – заказника Романівське болото.

Література

1. Андрієнко Т.Л., Харкевич С.С. Флора, рослинність та стратиграфія Романівського болота в околицях м. Києва // Укр. ботан. журн. – 1973. – 30, № 6. – С. 779–781.
2. Вірченко В.М. Нові види для бріофлори НПП «Голосіївський» // Охорона, збереження та відтворення біорізноманіття в умовах мегаполісу. – Х.: Ді Плюс, 2017. – С. 154–157.
3. Онищенко В.А., Прядко О.І., Вірченко В.М. та ін. Судинні рослини і мохоподібні НПП «Голосіївський». – Київ: Альтепрес, 2016. – 94 с.

УДК 374.2: 577.4.07.3

ЕКОТОКСИКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ГРУНТІВ БОТАНІЧНОГО САДУ ІМ. АКАД. О. В. ФОМІНА

С.Г. Корсун, д.с.-г.н., зав. відділу агроєкології і аналітичних досліджень ННЦ
«Інститут землеробства НААН»

вул. Машинобудівників, 2б, пгт Чабани, Київська обл., Україна

О.О. Сенчило, к.б.н., директор Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна
Київського національного університету імені Тараса Шевченка

З.Г. Бонюк, к.б.н., зав. сектору дендрології

Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна

вул. Симона Петлюри, 1, м. Київ, 01032, Україна

Якість міських земель, включаючи приміську зелену зону, має тенденцію до погіршення. Основними причинами цього вважають: руйнування ґрунтового покриву під час будівельних робіт, в тому числі утворення похованих ґрунтів;

створення штучного ґрунтового покриву із значним вмістом використаного будівельного сміття, так званих насипних ґрунтів; зміна властивостей ґрунтів рекреаційних зон у зв'язку з механічним впливом (витоптуванням); забруднення ґрунтів побутовим сміттям, та рідкими побутовими і промисловими відходами, викидами автотранспорту. Враховуючи такі зміни можна передбачати, що ґрунт урботериторій, накопичуючи токсичні сполуки, може стати джерелом вторинного забруднення довкілля.

Метою наших досліджень було встановити токсикологічний стан ґрунтів у місті Києві. Зручним полігоном для таких досліджень є територія Ботанічного саду ім. акад. О. В. Фоміна, що знаходиться у центрі мегаполіса і обмежена напруженими автомагістралями. Саме тому верхній шар ґрунту всіх профілів відзначався перевищенням фонового вмісту кислоторозчинної фракції деяких важких металів (ВМ). Особливо цінним для наших досліджень було те, що ботанічний сад закладено у 1839 р. і верхній шар ґрунтового покриву, зазнаючи періодично механічного антропогенного впливу (зріз ґрунтів під час формування терас, завезення торфу, родючого ґрунту, внесення добрив тощо), все ж більшою мірою залишився цілинним або є тривалим перелогом. За таких умов техногенне забруднення довкілля протягом тривалого часу повинно було депонуватись ґрунтом урботериторії.

На закритій науковій частині дендрарію ботанічного саду, площею близько 9 га, у 2007–2008 рр. було обстежено 100 точок, які облаштовано як стаціонарні пункти для проведення екологічного моніторингу, складовою якого є екотоксикологічне дослідження. Точки розміщено так, щоб була охоплена вся територія і максимально врахована непорушність природного шару ґрунту. На основі дослідження морфологічних характеристик ґрунтових розрізів, хімічних, фізико-хімічних властивостей ґрунту та ґрунтоутворюючих порід нами було ідентифіковано лише два типи ґрунту – сірий лісовий та дерновий опідзолений ґрунт. Серед інших токсикологічних характеристик ґрунту визначали вміст кислотрозчинної фракції (витяжка 1н НСІ) важких металів (ВМ), оскільки саме кислотрозчинна форма є інтегральною характеристикою інтенсивності антропогенного впливу в екосистемі. При відбиранні проб ґрунту, підготовці їх до аналізу, аналізуванні користувалися чинними в Україні нормативними та методичними документами. Оцінювання результатів проводили за Керівним нормативним документом «Методика суцільного ґрунтового-агрохімічного

моніторингу сільськогосподарських угідь України (О.О.Созінов, Б.С.Прістер, 1994).

Дослідження показали, що за агрохімічними та екотоксикологічними показниками верхній 0–20 см шар ґрунтового покриву відзначався високою строкатістю, залежно від антропогенного впливу, пов'язаного з доглядом рослин та техногенним пресингом, визначеним процесами, характерними для потужного урбоцентру. Було встановлено, що кількість ніколу майже у всіх випадках знаходиться в межах фону, визначеного нормативним документом і зафіксовано лише одну точку з накопиченням цього елемента у небезпечній для довкілля кількості – 7,4 мг/кг. Вміст купруму лише у 20 % точок був у межах фону, більшість території ботанічного саду характеризувалась слабким та помірним рівнем забруднення. Виявлено лише окремі випадки (7 % точок) середнього та дуже високого забруднення (1 % точок). Серед визначених нами елементів основними носіями токсикологічної небезпеки виявились цинк, плумбум, кадмій. Кількість точок, що відповідали фоновому вмісту цинку складала 1 %, слабо забрудненим був ґрунт в 7 % точок, основна ж територія ботанічного саду характеризувалась помірним рівнем забрудненості. Хоча відмічено випадки середнього (10 %), підвищеного (7 %), високого (1 %) та дуже високого рівнів (4 %). Найбільш однорідним було забруднення ґрунтів кадмієм від 0,1–0,39 до 1,5 мг /кг. Більшість точок відзначалась слабким рівнем забрудненості. Лише у 13 % точок відмічено підвищення до помірного та у 1 % точок – до середнього. Надвисоких концентрацій цього елемента не виявлено. Втім, на території ботанічного саду не вдалось виявити точок з фоновим вмістом плумбуму. Слабким рівнем забрудненості (до 5,0 мг/кг) характеризувались лише 11 % точок. Основна ж їхня кількість відповідала середньому та підвищеному рівню, а у 9 % точок відмічено високий і у 15 % – навіть дуже високий вміст металу – до 230,1 мг/кг.

Отже, техногенний пресинг, характерний для урботериторій зумовив виникнення ряду точок з таким умістом ВМ, який не тільки не відповідав фоновим концентраціям, а й у сотні разів перевищував їх. Накопичення екстремальних кількостей ВМ у ґрунтах Ботанічного саду ім. О. В. Фоміна створює загрозу для довкілля, оскільки дрібні частки забрудненого ґрунту можуть з потоками повітря потрапляти до приземних шарів атмосфери, забруднюючи повітря, або мігрувати з низхідними потоками вологи за межі ґрунтового профілю та зони аерації, забруднюючи підземні води.

Зменшення інтенсивності накопичення токсичних елементів і сполук ґрунтом рекреаційних зон у межах урботериторій можливе за умови:

- зменшення техногенного пресингу в межах урботериторії;
- утилізації листяного опаду за межами рекреаційної зони;
- підтримання постійного вкриття ґрунту трав'яним фітоценозом;
- розширення території рекреаційної зони.

УДК 582.714.4+712(477.63)

СТАН ПРЕДСТАВНИКІВ РОДИНИ *PHILADELPHUS* L. В НАСАДЖЕННЯХ КРИВОРІЖЖЯ

О.В. Лантєва, провідний інженер КБС НАН України

Криворізький ботанічний сад НАН України

вул. Маршака, 50, м. Кривий Ріг, 50089, Україна

elenalapteva@bigmir.net

Родина *Hydrangeaceae* Dum. об'єднує 17 родів та більше 250 видів, зростаючих переважно в субтропіках, а почасти також у помірно теплих та тропічних областях Північної півкулі. В Україні представлені 3 роди: *Deutzia* Thunb., *Hydrangea* L. та *Philadelphus* L. [Дендрофлора України, 2005]. Рід *Philadelphus* – один із найбільших родів родини *Hydrangeaceae*. У природі налічується близько 50–70 видів, зростаючих в Європейській частині, в сх. Азії і Пн. Америці [Деревья и кустарники, 1951]. В паркових насадженнях м. Кривий Ріг зустрічається три види роду *Philadelphus* (*Ph. coronarius* L., *Ph. inodorus* L., *Ph. latifolius* Schrad.) та дев'ять видів (*Ph. delavayi* L. Henry, *Ph. loribundus* Schrad., *Ph. gordonianus* Lindl., *Ph. incanus* Koehne, *Ph. latifolius* Schrad., *Ph. magdalenae* Koehne, *Ph. microphyllus* Gray, *Ph. schrenkii* Rupr. et Maxim., *Ph. tenuifolius* Rupr. et Maxim), дві форми (*Ph. coronarius* 'Aurea', *Ph. × lemoine* 'Nana'), сім сортів (*Ph. × lemoine* Lemoine – cv. Akademik Komarov, cv. Arctica, cv. Wozduschny desant, cv. Lavina, cv. Lunny swet, cv. Piramidaln, cv. Sneschnaj burja) та два гібриди (*Ph. × falconeri* Sarg., *Ph. × zeyheri* Schrad.) – в колекції Криворізького ботанічного саду НАН України (КБС).

Види та культивари садового жасмину, завдяки своїм декоративним властивостям, широко культивуються в садах і парках, невибагливі до ґрунту, рясно цвітуть і плодоносять при повному сонячному освітленні і напівтіні, серед них дуже багато зимостійких видів. Тимчасову засуху переносять у більшості випадків добре, здатні витримувати забруднення повітря та є димогазостійкими.

У насадженнях м. Кривий Ріг рослини зазнають негативного впливу кліматичних, едафічних, техногенних та інших факторів, потерпають від хімічного, біологічного і комплексного забруднення. Кривий Ріг є промисловим містом з великим техногенним навантаженням, що стоїть на третьому місці за викидами шкідливих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел [Лысый, 2007], тому деревно-чагарникова рослинність в місті має велике значення в оздоровленні навколишнього середовища.

Метою роботи є оцінка біолого-екологічних особливостей видів і культиварів роду *Philadelphus* в зелених насадженнях м. Кривий Ріг.

Облік міських насаджень здійснювали під час натурних обстежень та польових маршрутних досліджень згідно з «Інструкцією з технічної інвентаризації зелених насаджень у містах та інших населених пунктах України» № 226 від 24.12.2001 р.». Оцінку життєвого стану чагарників проводили за методикою З.І. Лучник (1988). Вік рослин встановлювали непрямим методом, враховували видову приналежність, діаметр та висоту куртин, їх загальний стан, умови місцезростання та ін. [Методические рекомендации..., 1996]. В колекції ботанічного саду інтродукційне випробування видів та культиварів роду *Philadelphus* проводилось впродовж 1980–2016 рр.

При оформленні та благоустрою території використовуються різноманітні красивоквітучі чагарники, які гармонійно вписуються в ландшафтний дизайн. Рослини роду *Philadelphus* представлені в міських насадженнях парків і скверів поодинокими або груповими посадками. Найбільш поширеними є 20-річні представники *Ph. latifolius* та *Ph. coronarius*, які зустрічалися у парках і скверах майже всіх районів міста, крім Покровського. Життєздатність чагарників оцінено у I–IV бали: 25 % кущів мали високу життєздатність; 45 % – помірну, 20 % – слабку та 2 % – низьку. *Ph. inodorus*, одиночний екземпляр якого був визначений в груповій посадці

парку «Північний» в Тернівському районі, має задовільний життєвий стан та зберігає декоративність.

У колекції Криворізького ботанічного саду НАН України жасмин садовий, як один з найпопулярніших квітучих багаторічних чагарників, культивується з 1980 р. Сучасний стан рослин з високим балом життєздатності (I–II). Наприкінці травня та початку літа протягом двох-чотирьох тижнів рясно квітують 20 видів і культиварів жасміну, природний ареал яких досить широкий – Кавказ, Південна Європа, Мала Азія, Північна Америка. У третій декаді травня починають квітнути жасмин садовий корончастий форма ‘золотисто-жовта’ Шренків, кавказький. На початку червня – Лемуанів. Жасмин пухнастий, Магдалинин, великоквітковий, дрібнолистий зацвітають лише в другій половині червня. Найбільшу зацікавленість викликає сорт ‘Снігова Лавина’, що під час цвітіння вкритий білими напівмахровими квітками з сильним ароматом суниці, витончений сорт ‘Місячне Сяйво’ – з зеленувато-кремовими махровими квітками, ‘Повітряний Десант’ – з гарними дзвоникоподібними квітками, що нагадують парашутики.

Для формування кущів та щорічного рясного квітування необхідною є обрізка та формування кущів садового жасміну. Завдяки тому, що рослини в дендрарії мають вік більше 30 років, у 2014 році була проведена омолоджуюча обрізка, яка не вплинула на декоративність та цвітіння в наступному році, було відмічене добре відростання однорічних пагонів з рясним їх квітуванням. Стан видів та культиварів роду *Philadelphus* в колекції КБС задовільний, спостерігається щорічне рясне тривале цвітіння, рослини декоративні своїм красивим листям та різноманітними кронами.

Таким чином, види та культивари роду *Philadelphus*, що пройшли інтродукційне випробування в Криворізькому ботанічному саду НАН України, є найбільш перспективними для збагачення асортименту чагарникових рослин, які можна рекомендувати для озеленення парків і скверів міста. Незамінність їх в озелененні також обумовлена відносно коротким періодом формування, довговічністю і рясним щорічним цвітінням, а також застосування їх в оригінальних та барвистих композиціях.

ВИДОВИЙ СКЛАД ТА ЕКОЛОГІЧНА СТРУКТУРА МОХОПОДІБНИХ НА ТЕРИТОРІЇ СТЕБНИЦЬКОГО ХВОСТОСХОВИЩА

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

І.В. Рабик, провідний інженер

Інститут екології Карпат НАН України
вул. Стефаника, 11, м. Львів, 79005, Україна

На Львівщині поблизу м. Стебник унаслідок видобутку калійних та натрієвих солей утворилися специфічні техногенні екотопи. З першої половини ХІХ ст. на цій території виробляли сиромелений каїніт (без збагачення) та кухонну сіль, а після побудови у 1967 р. хімічної збагачувальної фабрики Стебницький калійний комбінат випускав калійно-магнієве мінеральне добриво (калімагнезію). Технологія переробки мінеральної сировини полягала в розчиненні калійних соляних порід гарячою водою, осадженні нерозчинного глинистого залишку і відокремленні від осаду висвітленої висококонцентрованої ропи та кристалізації з неї калімагнезії. Виробництво калійно-магнієвого концентрату супроводжувалось утворенням величезної кількості відходів у вигляді шламів – “хвостів”, досить стійких тонкодисперсних суспензій. У відходи потрапляли не лише глинистий матеріал, недорозчинені полігаліт і галіт, а й ропа з високим вмістом хлористого натрію та калійно-магнієвих солей. Відходи хімічної збагачувальної фабрики транспортували по трубопроводу у хвостосховище, розміщене в північно-східній околиці м. Стебника. Фактично рідка фаза Стебницького хвостосховища – це вторинне родовище калійно-магнієвих солей, яка становить потенційну загрозу для довкілля. Після припинення виробництва демутація рослинного покриву на цих територіях відбувається переважно спонтанним шляхом.

Метою дослідження був аналіз участі мохоподібних, їх екологічних груп у процесі природної демутації рослинного покриву техногенних екотопів Стебницького хвостосховища.

Дослідження видового складу мохоподібних здійснювали на берегах хвостосховища ПАТ Стебницького ГХП “Полімінерал”, а саме техногенних водойм, у які скидали рідкі відходи флотаційного збагачення руд та виробництва калійно-магнієвого концентрату. Для вивчення мохового покриву

використовували маршрутний метод польових досліджень. Таксономічне опрацювання матеріалів здійснювали за загальноприйнятим порівняльно-морфологічним методом із використанням визначників мохоподібних (Бачурина, Мельничук, 1987–1989, 2003; Frahm, Frey, 2003; Игнатов, Игнатова, 2003, 2004). Екологічні групи визначали за критеріями запропонованими Г.Ф. Риковським (1980, 2004) та М.Ф. Бойком (1999), життєві форми – за модифікованою системою К. Гімінгема, Е. Робертсона (Mägdefrau, 1982; Richards, 1984; Glime, 2006), а стратегії життєвих циклів – за класифікацією Г. Дюрінга (During, 1979, 1992). Актуальну кислотність (рН) субстратів визначали потенціометрично у водній витяжці за співвідношення ґрунт : розчин 1:5 (Ніколайчук, 1997).

У результаті проведених досліджень визначено 17 видів і 1 підвид мохоподібних, які належать до 2 відділів (Marchantiophyta і Bryophyta), 2 класів (Bryopsida і Jungermanniopsida), 7 родин і 9 родів. Найчисельнішою є родина *Pottiaceae* – 5 видів та 1 підвид з родів *Aloina* Kindb., *Barbula* Hedw. та *Didymodon* Hedw. До *Bryaceae* належать 4 види роду *Bryum* Hedw., *Brachytheciaceae* – 3 представники роду *Brachythecium* Schimp. Решта родин репрезентовані одним видом кожна. На основі літературних джерел з екології мохів (Elenberg, Düll, 1992; Рыковский, Масловский, 2009) та власних досліджень їхніх місцезростань визначено екологічні групи мохоподібних. За субстратною приуроченістю усі виявлені мохоподібні належать до групи епігеїв, переважно, здатних до утворення пропагул дводомних видів (72 %) з пухко-щільнодернинною життєвою формою. Найчисельнішими виявились групи мохоподібних, що зростають у локалітетах з помірним рівнем зволоження субстрату: мезофіти (42 %) і ксеромезофіти (39 %). За відношенням до умов трофності субстрату переважають мезотрофи і мезоевтрофи (всього 66 %), що свідчить про багатство умов місцезростань мінеральними елементами. Встановлено, що за життєвою стратегією визначені мохоподібні належать до групи справжніх та піонерних поселенців (72 %), які є піонерами заростання засолених субстратів хвостосховища, активно розмножуються як пропагулами, переважно підземними ризоїдними бульбочками, та спорами. Одним із перших береги хвостосховища (рН = 7,0–7,2) на ділянках, які лише звільнилися від сольової ропи, заселяє *Bryum argenteum* Hedw., формуючи бріофітні угруповання поряд із галофітними та солестійкими видами судинних рослин *Salicornia europaea* L., *Tripolium vulgare* Nees, *Sagina nodosa* Fenzl.,

Puccinella distans Parl., *Artemisia vulgaris* L. На прибережних ділянках з нестійкими умовами зволоження (pH = 7,2–7,3) поширені піонерні види: *Funaria hygrometrica* Hedw., *Didymodon rigidulus* Hedw., *D. fallax* (Hedw.) R.H.Zander, *Bryum caespiticium* Hedw., *Aloina ambigua* (Bruch & Schimp.) Limpr., *Barbula unguiculata* Hedw., *Bryum pseudotriquetrum* (Hedw.) P. Gaertn., B. Mey. & Scherb. Серед стійких трав'янистих угруповань (pH = 7,4) в умовах меншого засолення субстрату трапляються переважно *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid., *Bryum intermedium* (Brid.) Blandow, *B. pseudotriquetrum*, *Leptobryum pyriforme* (Hedw.) Wilson і *Dicranella varia* (Hedw.) Schimp. та подекуди починають формувати пухке плетиво види роду *Brachythecium* зі життєвою стратегією багаторічні стаєри, а на незадернованих ділянках – пухкі дернинки печіночника-поселенця *Cephalozia catenulata* (Huebener) Lindb.

Отже, еколо-біологічна структура виявлених мохоподібних свідчить про нерівномірність умов місцезростань та значну екологічну пластичність видів. На території хвостосховища мохоподібні-поселенці є піонерами заростання, поширення яких пов'язане з початковими стадіями рослинних сукцесій на цих територіях. Процеси формування багаторічних різновидових бріофітних угруповань відбуваються за градієнтом зменшення концентрації солей.

УДК 630 27

ЕКОЛОГІЧНІ ЧИННИКИ ВПЛИВУ НА УМОВИ ФОРМУВАННЯ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ М. ЛЬВОВА

Н.Я. Мельничук, аспірант (науковий керівник проф. Я.В. Генік)

Національний лісотехнічний університет України

м. Львів, вул. Генерала Чупринки, 103, Україна

В сучасних великих містах на рівні зелених насаджень формуються специфічні термічні кліматопопи. На їх формування впливають топографічні особливості та основні екологічні чинники місцезнаходження (освітленість, температура та ін.). Аналіз дозволить створити паркові і лісопаркові фітоценози, що володіють високою естетичною цінністю і сприятливими санітарно-гігієнічними умовами.

Об'єкти досліджень: парки – Стрийський, ім. Ів. Франка, Піскові озера та лісопарки Погулянка і Шевченківський гай. Тривалі мікрокліматичні

дослідження, які проводяться влітку, показали, що в полудневий час різниця температури повітря в парках Львова центральної частини та в лісопарках складала 1,4–2,6 °С. Підвищені термічні зони або острови тепла спостерігаються, як правило, на відкритих ділянках і алеях з великою територією заощення. Добовий хід різниці температур в парках має такі характеристики: ранок (7 год.) – + 0,7° С, день (14 год.) – + 2,6°С, вечір (19 год.) – +3,2°С. Вологість повітря опівдні для зелених насаджень різних частин Львова коливається у межах 15–17 % і значною мірою залежить від розміру зеленого насадження, а також від часу спостереження. Комфортні мікрокліматичні умови створюються в межах різних ландшафтів міста будовою скверів, алей, зелених наметів парків, тінистими біогрупами і солітерами. В умовах місцевого клімату деревостан формує мікроклімат, характерний для того чи іншого фітоценозу. Для порівняння було взято показники похідних фітоценозів і відкритих просторів Шевченківського гаю та лісопарку Погулянка: угруповання свіжої грабової бучини приблизно одного віку (20–25 років), а саме: грабова, дуба зв., дуба пн., модрина європейської, дуба зв. з модриною (6Дз4М), сосни зв., берези повислої, кленів ясенелистого, гостролистого і явора, ясенів зв. і зеленого.

Угруповання з щільним наметом граба, клена гостролистого, дуба пн., явора і дуба зв. характеризуються найбільш контрастними мікрокліматичними особливостями. Асоціації, в яких дерева-едифікатори утворюють ажурну крону (береза, акація біла, клен ясенелистий, модрина європейська, ясен зв., ясен зелений і сосна зв.), характеризуються менш контрастними характеристиками. Найбільш “теплою” похідною асоціацією є сосняк.

За рівнем різниць температур і вологості повітря виділили три групи асоціацій: “холодні – вологі” (з різницею температур відкритого і закритого просторів 3,2–4,0 °С і різницею відносної вологості повітря 13,2–16,5 %) – належать угруповання граба, дуба пн., клена гостролистого і клена-явора; “помірні” (різниці відповідно 2,4–3,2 °С і 9,9–13,2 %) – угруповання дуба зв., дуба зв. з модриною європейською, ясена зв. і ясена зеленого; “теплі – сухі” (різниці, відповідно, 1,6–2,4 °С і 6,6–9,6 %).

За рівнем освітленості асоціації об’єднані також в групи: “темні” (відношення освітленостей піднаметового простору і відкритої місцевості складає 2,0–3,4 %) – угруповання граба, дуба пн., клена гостролистого і клена-

явора; “середньої освітленості” (3,4–4,8 %) – асоціації дуба зв., дуба зв. з модриною, сосни зв., ясенів зв. і зеленого; “світлі” (4,8–6,2 %) – угруповання акації білої, берези бородавчастої, модрини європейської і клена ясенелистого.

Показники фітоклімату корелюють з ґрунтовим кліматом: більш прогрітим виявився ґрунт (на глибині до 5 см) в асоціаціях сосни зв., акації білої, берези бородавчастої, клена ясенелистого, тобто “теплого угруповання”.

Згідно результатів досліджень можна підтвердити, що зелені насадження сприяють покращенню мікроклімату міста: створюють рівномірний хід температури та вологості повітря, зменшують швидкість вітру, послаблюють освітленість. Комфортні мікрокліматичні умови створюються в межах макроструктури комплексної зеленої зони міста будовою скверів, алей, зелених наметів парків, посадкою тінистих біогруп і солітерів. Важливими факторами, які обумовлюють мікроклімат у місті Львові, є топографічні особливості і своєрідність культурного ландшафту в межах його території.

УДК 502.7:712.23(477-25)

АДВЕНТИВНІ ВИДИ НПП “ГОЛОСІЇВСЬКИЙ” З ВИСОКОЮ ЗДАТНІСТЮ ДО ІНВАЗІЙ

О.І. Прядко, к.б.н., заст. директора з науково-дослідної роботи,

О.В. Волохова, м.н.с., ***Дацюк В.В.***, с.н.с.

Національний природний парк “Голосіївський”, Мінприроди України
Київ, вул. Василя Липківського 35, корп. 1, 03035, Україна

Вивчення та встановлення адвентивного компонента флори на території НПП “Голосіївський” є досить актуальним напрямком ботанічних досліджень. Територія парку становить нині 10 988,14 га і тягнеться смугою на правобережжі через увесь Київ. Північна частина займає південь Київського Полісся, а південна розміщується в північній смузі Лісостепу.

Рослинний покрив парку, як і в цілому мегаполісу Києва, перебуває під впливом антропогенного пресу, який постійно збільшується. На сучасному етапі цей вплив пов’язаний, у значній мірі, з поширеним будівництвом та притоком населення до столиці. Рослинний покрив парку, як основа існування природних комплексів цінної і різноманітної фітобіоти, не можна розглядати без врахування синантропізації та поширення адвентивних видів (Вакаренко,

Прядко, 2011). В складі флори на території НПП “Голосіївський” досить поширеною є фракція адвентивних видів. Адвентивні види, які відмічені в парку, можна поділити на дві групи – перша, більша, це чужині види, які зустрічаються в парку, але не здатні формувати стійкі популяції. Другу групу утворюють адвентивні види, які утворюють стійкі популяції, мають великий потенціал до поширення. Саме такі види і є інвазійними і найбільш небезпечні для природних екосистем. Розглянемо найбільш небезпечні інвазійні види. Серед деревних порід:

Дуб північний (*Quercus boreales Michx.*). Цей північно-американський вид значно поширився по Україні. На території парку значна за площею посадка дуба північного знаходиться в урочищі Теремки, яка тягнеться смугою вздовж поляни. Деревостан досить густий, дерева рясно плодоносять. Спостерігається густе відновлення цього виду. Отже і участь його в деревостані в майбутньому буде збільшуватись. Густе відновлення цього виду затримує розвиток природних видів у травостої лісових угруповань, чим призводить до спрощення складу природних фітоценозів. Відновлення дуба північного спостерігається на значній відстані від посадки у природних лісових екосистемах урочища Теремки. Поодинокі та куртинами цей вид відмічений в Голосіївському лісі, в парку ім. М. Рильського, є він і у південній частині парку – в ур. Лісники. Відмічені його посадки та різновікові екземпляри і в Святошинсько-Біличанському масиві.

Клен ясенелистий (*Acer negundo L.*). Батьківщиною цього виду є також північна Америка, в природних місцезростаннях опановує прибережні та перезволожені місця. Цей вид настільки поширився в Україні, що місцями, де дерева досягають значного віку, створюють враження природних насаджень. Характерно, що цей вид у стадію плодоношення вступає у віці 6–7 років, насіння розноситься вітром, птахами та білками на відстань 50–60 м, а кількість крилаток на одне дерево в середньому становить 100–500000. Цей вид стійкий до забруднення повітря, характеризується швидким приростом вегетативної маси. У парку цей вид зустрічається на всій території. Цей небезпечний інвазійний вид пригнічує ріст і розвиток як деревних порід, так і трав’янистих рослин.

Серед кущів інвазійними є такі північно-американські види:

Черемха пізня (*Padus serotina (Ehrh.) Ag.*). Висаджується цей вид як декоративна рослина в озелененні, дичавіє. Нині є поширеним видом у

приміських лісах. В парку зростає на ділянках дубово-грабових лісів Голосіївського лісу, а також в урочищах Теремки та Конча-Заспівській частині, а також у Святошинсько-Біличанському масиві. Місцями рясно плодоносить.

Дикий виноград п'ятилисточковий (*Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planchon. На території парку цей вид куртинами зустрічається в ур. Теремки, в ур. Лісники, в масиві Голосіївського лісу, по Китаївському та Дідорівському водотокам, відмічений і у Святошинсько-Біличанському масиві. Найбільшого розвитку цей вид набуває в заплавному ур. Бичок, де піднімається по деревам на висоту 20 м.

Найбільш потужною фракцією інвазійних видів в парку є трави. Назвемо лише декілька.

Золотушник канадський (*Solidago canadensis* L.). Одна із небезпечних адвентивних рослин, яка останнім часом має тенденцію до поширення. В парку цей вид найбільш поширеним є на луках біля о. Шапарня, тут він створює масові зарості і місцями домінує в лучних ценозах. Спостерігається негативний вплив на популяції виду із Червоної книги України – косариків черепитчастих. Тут закладена моніторингова площадка для подальших спостережень впливу золотушника канадського на популяцію косариків черепитчастих.

Розрив-трава дрібноквіткова (*Impatiens parviflora* DC). Найбільше цей вид поширений у листяних лісах ур. Голосіївський ліс, де створює стійкі популяції. Поширенню цього адвентивного виду сприяють його особливості росту та розмноження. Це однорічна рослина, яка розмножується насінням, невибаглива до ґрунту, тіневинослива.

Злинка канадська (*Erigeron canadensis* L.). Швидкому поширенню сприяють особливості біології цього виду. Це однорічна рослина, розмножується насінням, на кожній рослині може розвиватися до 300 кошиків, у кожному з яких до 40 сім'янок. Насіння розноситься вітром. В парку найбільші популяції знаходяться на ділянках в південній частині парку в соснових лісах, де відбувались пожежі. Деревостан на таких ділянках майже весь пошкоджений, природний трав'яний покрив порушений майже повністю. Саме в таких ектопах суцільні зарості утворює злинка канадська.

Вивчення поширення та стану сучасних популяцій інвазійно-адвентивних видів в НПП "Голосіївський" довело, що саме вони створюють небезпеку природним екосистемам. Необхідним є подальше їх вивчення з метою розробки рекомендацій по зменшенню впливу на природні комплекси.

УДК 712.41: 477(292.485)

ІНВАЗІЙНІ ДЕРЕВНІ ВИДИ РОСЛИН В УРБОЛАНДШАФТАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

О.І. Серга, аспірант, **Б.Є. Якубенко**, д.б.н., професор, **А.І. Бабицький**, к.б.н.,
І.П. Григорюк, д.б.н., професор, член-кореспондент НАН України
Національний університет біоресурсів і природокористування України
вул. Героїв Оборони, 13, м. Київ, 03041, Україна

Останніми часами в Україні суттєво посилюється несприятливий вплив інвазійних деревних видів рослин на навколишнє природне середовище. Наявні процеси натуралізації заносних видів рослин створюють реальну загрозу фіторізноманіттю, які прогресують, водночас зростають темпи заносу, швидкість поширення та ступінь їхньої натуралізації. Тому інвазії дендроекзотів, особливо в умовах урболандшафтів, є важливим індикатором антропогенної трансформації урбанізованих екосистем.

Одним із пріоритетних завдань у системі заходів щодо сповільнення процесів біологічного забруднення української дендрофлори є вивчення причин, шляхів і механізмів занесення інвазійних видів дендроекзотів на територію України. Оцінюючи характер поширення інвазійних рослин як небезпечний для природного розвитку та сприятливого існування флори, необхідно кардинально змінити ставлення до проблеми фітоінвазій, що вимагає розглядати її як один із важливих аспектів природоохоронної діяльності.

Дослідження проводили у міських насадженнях Лісостепу України маршрутно-експедиційними методами впродовж 2014–2017 рр. Оглянуто більше ста насаджень, у яких визначено інвазійно найактивніші деревні і кущові види рослин. Водночас здійснено аналіз літературних джерел на предмет представленості адвентивних та інвазійних видів у складі дендрофлори Лісостепу України.

Нашими дослідженнями встановлено, що флора урбоекосистем Лісостепової зони України суттєво трансформована господарською діяльністю людини, яка зумовлює поширення і швидке просування інвазійних видів дендроекзотів й зменшення фіторізноманітності. У процесі обстеження виявлено деревні види рослин із високою інвазійною спроможністю і ступенем натуралізації, зокрема айлант найвищий, або китайський ясен (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle), карагану дерев'янисту (*Caragana arborescens* (Lam.)),

клен ясенolistий (*Acer negundo* (L.)), робінію звичайну, або білу акацію (*Robinia pseudoacacia* (L.)), гледичію звичайну, або колючу (*Gleditsia traicanthos* (L.)) та в'яз низенький (*Ulmus putila* (L.)), які потребують постійного контролю. Вони належать до 6 родів і 5 провідних родин, відрізняються за віком, висотою, декоративними ознаками й таксаційними показниками, домінують в садах, лісопаркових зонах і поблизу доріг та гальмують системи життєздатності із витісненням значної кількості рослин місцевої флори.

Інвазійним видам рослин притаманні прогресивні стратегії поширення та витіснення інших видів з природних біотопів. До цих стратегій, в першу чергу, належать способи розмноження. Часто інвазійні рослини утворюють значну кількість порослевих пагонів, що дозволяє їм активно захоплювати територію й створювати густі моновидові зарості. Одним із чинників, який забезпечує інвазії заносних видів, є їхня дисемінація. Швидкому поширенню адвентів особливо активно зумовлює ендозоохорія, а саме перенесення їхнього насіння птахами. Така стратегія поширення є особливо прогресивною, оскільки переважна кількість синантропних видів птахів, які харчуються плодами адвентивних рослин, здатна за короткий період часу рознести насіння на значній території. Окремим видам інвазійних рослин характерна алелопатична активність і завдяки виділенню колінів їхніми коренями, аборигенна флора не витримує такого алелопатичного навантаження й витісняється із своїх природних місцезростань.

Представники родини бобових, здатні до симбіотичної фіксації вільного атмосферного азоту. Ця, на перший погляд, позитивна здатність адвентивних видів рослин після появи їх у природних біотопах, змінює уміст доступних для рослин форм азоту в ґрунті, а отже трансформує екотопи. Таке фітогенно змінене середовище стає менш придатним для зростання низки аборигенних трав'яних рослин, зате рудеральні види легко заселяють багаті азотом ґрунти і спричиняють витіснення природної флори адвентивною.

Для дендрофлори Лісостепу України характерною є інвазійна фракція, до якої належать 26 видів з 22 родів у деревних і чагарникових рослин, яким притаманні певні стратегії, що забезпечують здатність до активних фітоінвазій. Це, перш за все, підвищена репродуктивна здатність завдяки утворенню значної кількості вегетативних клонів й ендозоохорія. Окремі види мають також високу алелопатичну активність та здатність до трансформації природного

середовища. Загалом, потенційно інвазійними можна вважати усі адвентивні деревні і чагарникові види рослин з високою регенераційною здатністю (природне поновлення чи активне вегетативне розмноження). З-поміж інвазійних видів деревних рослин урболандшафтів Лісостепу України, яким притаманна висока інвазійна активність, нами виділено 6 модельних видів для дослідження їхніх біологічних особливостей.

УДК 581.527.7 (477.63)

ПОТЕНЦІЙНО ІНВАЗІЙНІ АДВЕНТИВНІ ВИДИ В УРБАНОФЛОРИ КРИВОГО РОГУ

Г.Н. Шоль, науковий співробітник

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

Сучасна урбанізація і промисловий розвиток створюють передумови для деградації природної флори й активного поширення чужорідних видів. При цьому особливу увагу слід приділяти видам інвазійних рослин, зокрема їхньому складу та впливу на рослинні угруповання й окремі види. Тому сьогодні, як в Україні, так і в зарубіжних країнах, все більше уваги приділяється чужорідним видам зі значним інвазійним потенціалом. Зокрема, складаються списки інвазійних видів, так звані «Чорні книги» та «чорні списки», проводяться моніторингові дослідження успішності інвазій, з'ясовується інвазійний потенціал окремих видів рослин, досліджується проникнення інвазійних видів на території природно-заповідного фонду тощо [2, 5, 6].

Урбанізовані території є місцями найбільшої концентрації чужорідних інвазійних видів. Цьому сприяє різноманітність шляхів іміграції діаспор рослин, велика кількість територій з порушеним природним рослинним покривом, висока рухливість населення в містах та ін. [1, 3]. У першу чергу це стосується флори великих промислових міст, зокрема й Кривого Рогу.

Метою роботи було виявлення та аналіз трапляння в різних екофітонах, залежно від ступеня антропогенної трансформації екосистем [4], чужорідних потенційно інвазійних видів рослин. Обстеження флори міста проводили з використанням загальноприйнятих детально-маршрутних і напівстаціонарних

методів. Ураховано всі типи екотопів: від слабопорушених залишків степових ділянок (напівприродні екотопи) до цілковито трансформованих антропогенних екотопів. Латинські назви видів подані за зведенням С.Л. Мосякіна та М.М. Федорончука [7].

Із адвентивної фракції урбанofлори Кривого Рогу, яка налічує 324 види, нами виділено її інвазійну складову – 125 видів із 100 родів і 45 родин. Враховуючи низку чинників, а саме: швидкість та масовість поширення, характер місцезростань, які займає вид (природні, напівприродні, антропогенні чи техногенні), ценотичну активність видів, токсичність тощо, інвазійні види розподілили за чотирма групами: 1) види-трансформери; 2) інвазійні види, які масово поширені в антропогенних місцезростаннях та активно натуралізуються в природних та напівприродних місцезростаннях; 3) інвазійні види, які натуралізувались в природних та напівприродних екотопах, але помірно активні, не відіграють суттєвої ценотичної ролі; 4) потенційно інвазійні види.

Особливої уваги заслуговують види, які належать до четвертої групи. Такі види здатні до самовідновлення в місцях занесення та є інвазійними у сусідніх регіонах. До них належать 12 видів із 10 родин (у дужках – трапляння виду в екофітонах): *Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. et A. Gray (МГ, СЛСГ, СЛР, РД), *Oxybaphus nyctagineus* (Michx.) Sweet (ТРЛ, РД, ВК), *Oenothera biennis* L. (ПСР, СЛСГ, СЛР, ФМ, ТРЛ, ВК, РД СЛ, ПР), *Celtis occidentalis* L. (СДП, ФМ, ПР, СЛ), *Ptelea trifoliata* L. (МГ, СДП, ФМ, ПР, ТРЛ), *Impatiens parviflora* DC. (СДП), *Trachomitum cannabinum* L. (СТ, СЛСГ, СДП, СЛ), *Asclepias syriaca* L. (СТ, СГ, СЛСГ, СЛР, СЛ, РД), *Ambrosia trifida* L. (СЛСГ, СГ, СГР, РД), *Helianthus tuberosus* L. (СЛСГ, СЛР, СГР, СЛ, РД), *Verbesina encelioides* (Cav.) Benth. et Hook. f. ex A. Gray (СДП, СЛСГ, СЛ, ПР), *Cenchrus longispinus* (Hack.) Fernald (СЛ, ТРЛ). Ця група потребує значної уваги, так як її представники в найближчому майбутньому можуть поповнити групи високо інвазійних видів. За часом занесення серед потенційно інвазійних видів домінують еунеофіти (десять з дванадцяти видів), тобто види, які занесені на територію міста недавно – у 20-му на початку 21-го століття. За способом занесення переважають ергазіофіти та ксенофіти, аколютофіти тут відсутні, тобто поява та розповсюдження цих видів у місті безпосередньо пов'язані з діяльністю людини. Серед потенційних інвазійних видів усі, за виключенням *Impatiens parviflora*, батьківщиною якої є Середня та Центральна Азія, мають північно-американське походження. За ступенем натуралізації більшість з них

належать до нестабільного елементу урбанofлори. Найбільш активно в місті поширюються: *Oxybaphus nuytagineus* (незважаючи на невелику кількість екофітонів, до складу яких він входить), *Helianthus tuberosus*, в озелененні – *Verbesina encelioides*, *Ptelea trifoliata*, *Celtis occidentalis*. Вид *Oenothera biennis* хоч і бере участь у формуванні низки екофітонів, але трапляється, здебільшого, поодинокі. *Impatiens parviflora* та карантинний вид *Cenchrus longispinus* були виявлені нещодавно, прийняті заходи щодо їх знешкодження.

Таким чином, зважаючи, що інвазійні види рослин спричинюють суттєві негативні зміни на популяційному, видовому й екосистемному рівнях, першочерговими завданнями є виявлення нових іншорайонних потенційно інвазійних видів у місцях найбільш інтенсивного занесення, оцінювання їхнього можливого впливу на рослинний покрив та широке ознайомлення населення регіону з негативними наслідками поширення цих рослин.

Література

1. Бурда Р.І., Ігнатюк О.А. Методика дослідження адаптивної стратегії чужорідних видів рослин в урбанізованому середовищі. – К.: НЦЕБМ НАН України, ЗАТ “Віпол”, 2011. – 112 с.
2. Бурда Р.І., Пашкевич Н.А., Бойко Г.В., Фіцайло Т.В. Чужорідні види охоронних флор Лісостепу України. – К.: Наук. думка, 2015. – 115 с.
3. Виноградова Ю.К., Майоров С.Р., Хорун Л.В. Черная книга флоры Средней России (Чужеродные виды растений в экосистемах Средней России).– М.: ГЕОС, 2010.– 494с.
4. Кучеревський В.В., Шоль Г.Н. Анотований список урбанofлори Кривого Рогу. – Кривий Ріг: Видавничий дім, 2009. – 71 с.
5. Протопопова В.В., Мосякін С.Л., Шевера М.В. Фітоінвазії в Україні як загроза біорізноманіттю: сучасний стан і завдання на майбутнє. – Київ, Ін-т ботаніки ім. Холодного НАН України, 2002. – 32 с.
6. Протопопова В.В., Шевера М.В., Мосякін Л.С. та ін. Інвазійні види у флорі Північного Причорномор’я. – К.: Фітосоціоцентр, 2009. – 56 с.
7. Mosyakin S.L., Fedoronchuk M.M. Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist. – Kiev, 1999. – xxiv +346 p.

ПРИНЦИПИ І СТРАТЕГІЇ НАУКОВОГО ПІДХОДУ ДО ФОРМУВАННЯ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ В УРБООКОСИСТЕМАХ (НА ПРИКЛАДІ МІСТ КИЄВА І МАРІУПОЛЯ)

М.І. Шумик, к.б.н.

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

В рамках розробки Програми озеленення і Програми моніторингу стану зелених насаджень міст Києва та Маріуполя (2010–2017 рр.) опрацьовані головні закономірності розвитку зелених насаджень в урбанізованих екосистемах. Лімітуючими екологічними проблемами в промислових містах є:

- серйозне порушення природних екосистем і ландшафтів;
- забруднення всіх компонентів навколишнього середовища (повітря, ґрунти, поверхневі і ґрунтові води, рослинність);
- зміна погодно-кліматичних і мікрокліматичних умов.

Основною причиною погіршення стану зелених насаджень, зниження ними середовище твірної функції та якості природного довкілля в великих містах є вплив комплексу несприятливих антропогенних (міських) і природних чинників (аридність клімату та ксеротизація умов зростання зелених рослин).

За результатами ландшафтної інвентаризації та ландшафтного обстеження зелених насаджень на площі близько 200 га (понад 15000 таксаційних і екологічних характеристик деревних рослин) визначений видовий та внутрішньовидовий склад міських зелених насаджень, зроблено оцінку санітарного стану деревних рослин. Надані інвентаризаційні характеристики кожного дерева, розроблена електронна база даних зелених насаджень на електронній карті міста та узагальнені дані з підсумками по кожному об'єкту.

Масштабне всихання рослин (в тому числі і з низки новостворених насаджень) свідчать про напруженість екологічної ситуації в містах, погіршення стану зелених насаджень, зростання тенденції до незворотності функціональних змін у рослин під впливом техногенних чинників. При досить високому декоративному ефекті зелених насаджень, зокрема міста Маріуполя, спостерігається низька здатність рослин підтримувати (впливати на) екологічну стабільність регіону.

Надмірне впровадження в міське озеленення декоративних форм і сортів (культиварів) деревних рослин, низька якість садивного матеріалу та аридизація клімату суттєво збільшують відсоток відпаду (загибелі) рослин. Аналіз стану декоративних культиварів (сортів, форм) свідчить про їх низьку адаптаційну здатність в умовах місцевого клімату і техногенного навантаження. Це в рази збільшує затрати на їх догляд. Рекомендовано максимально обмежити використання цієї групи рослин у всіх екотопах, окрім меморіальних частин парків і скверів. Для забезпечення запроєктованого декоративного ефекту в композиціях доцільно віддавати перевагу природним формам рослин, що мають статус внутрішньо видового рангу (f. форма) і володіють запасом еволюційної стійкості та мінливості.

Зафіксовано масштабну інвазію адвентивних видів (клен ясенolistий, айлант високий, робінія, тополя дельтовидна), що призвело до втрати проектних задумів у плануванні переважної більшості садів та парків, до зникнення художніх перспектив, зменшення площі живлення рослин, зростання конкуренції між рослинами та випадання декоративних видів.

Узагальнено основні етапи наукового підходу до формування зелених насаджень в урбоекосистемах:

- проведення екологічного зонування (визначення екотопів) міських територій;
- ландшафтна і подеревна інвентаризація зелених насаджень, ранжування видів рослин за оцінкою їх стану (від стійких до нестійких);
- визначення головних антропогенних чинників і змін погоднокліматичних і мікрокліматичних умов, які несприятливо впливають на стан зелених насаджень;
- розробка стійкого асортименту рослин. Добір екологічно ефективного асортименту деревних та квітникових рослин проводиться за наступними критеріями: стійкість до несприятливих чинників довкілля (морозостійкість, газостійкість, посухостійкість, вітростійкість, толерантність до засолення і якості ґрунтів); біологічні особливості рослин (тип, токсичність, алергенність, наявність шипів і колючок, їстівність плодів і привабливість їх для людей і тварин, висока стійкість до патогенів і шкідників, стійкість до омели і відсутність кореневих

паростків); художня цінність (колірна гама, сезонна декоративність і структура крони);

- добір стійкого сортименту (декоративні форми, сорти, культивари) рослин;
- визначення стратегії розмноження деревних рослин для потреб міського озеленення:
 1. насіннєве розмноження декоративних видів, сортів та форм з подальшим добором екземплярів за потрібною ознакою, чи без нього;
 2. насіннєве розмноження декоративних форм і сортів деревних рослин з подальшим фенотиповим відбором кращих екземплярів для вегетативного розмноження (створення маточників);
 3. вегетативне розмноження кращих за декоративними ознаками й стійких (зокрема проти шкідників і хвороб) екземплярів рослин.
- заходи щодо охорони та поліпшення стану зелених насаджень. Створення сприятливих умов для розвитку мікроорганізмів і мікофлори (особливо при формуванні хвойних насаджень);
- розробка і впровадження програми Моніторингу стану зелених насаджень.

Положення і зміст сформульованої концепції сталого розвитку урбоєкосистем передбачають повернення пріоритету природних (або наближених до природи штучних) біосистем в техногенне середовище, підвищення естетичності та художньої виразності життєвого простору людини, його екологізацію та оздоровлення методами фітомеліорації і ландшафтного будівництва.

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

УДК 582. 32. 575. 17

**СТРЕС-ІНДУКОВАНІ ЗМІНИ ПІГМЕНТІВ ТА
НИЗЬКОМОЛЕКУЛЯРНИХ МЕТАБОЛІТІВ У *BRYUM CAESPITICIUM*
HEDW. ЗАЛЕЖНО ВІД ІНТЕНСИВНОСТІ ОСВІТЛЕННЯ ТА
ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМУ НА ТЕРИТОРІЇ НОВОЯВОРИВСЬКОГО
ДГХП „ СІРКА ”**

О.Л. Байк, к.б.н., с.н.с.

Інститут екології Карпат НАН України
вул. Стефаніка, 11, Львів 79005, Україна,
esomorphogenesis@gmail.com

У рослин адаптація забезпечується численними фізіолого-біохімічними механізмами. Під час стресу відбувається перебудова метаболічних і фізіологічних процесів, синтез ряду біологічно активних речовин, що допомагають подолати стресовий вплив. Однією з особливостей формування стійкості рослин до абіотичних факторів є здатність до синтезу вторинних метаболітів, до яких належать фенольні сполуки (ФС). Вони беруть участь в різних фізіологічних процесах: в регуляції фотосинтезу та дихання, захисних реакціях за дії екстремальних температур та інших стресових чинників. Відомо, що ФС протидіють оксидативному стресу: знешкоджують активні форми кисню (АФК), підтримують внутрішнє середовище клітин у відновленому стані та позитивно впливають на активність антиоксидантних ферментів. Антиоксидантні властивості фенолів зумовлені їх високою донорною здатністю і властивістю їх радикалів стабілізувати і делокалізувати неспарений електрон, що зупиняє ланцюгові реакції.

Відомо (Гащишин та ін., 2012; Dai et al., 2010), що в стресових умовах рослини накопичують велику кількість фенолів, які інгібують ростові процеси та сприяють підвищенню їхньої стійкості до несприятливих умов. Встановлено зростання вмісту фенолів у зразках моху *Bryum caespiticium* від основи до вершини відвалу в літній період, коли температура досягала 35–38 °С, а інтенсивність освітлення – 100–110 тис. лк. Вміст фенолів на вершині відвалу становив $3,59 \pm 0,04$ мг/г с.м., на північному схилі – $2,91 \pm 0,05$ мг/г с.м., на плато

– $2,55 \pm 0,06$ мг/г с.м., а в основі – $2,06 \pm 0,05$ мг/г с.м. Восени за нижчих температур (10–15 °C) та інтенсивності освітлення 70–80 тис. лк вміст фенолів зменшувався майже вдвічі на всіх дослідних трансектах. Отже, стресових умовах у моху накопичувалася велика кількість фенолів, як компонентів АОС, що сприяло підвищенню стійкості до несприятливих умов.

Виявлено, що влітку за високих температур, інтенсивності освітлення та різко вираженого дефіциту вологи вміст флавоноїдів зростав від основи до вершини відвалу. Так, на вершині відвалу вміст флавоноїдів становив $19,56 \pm 0,21$ мг/г с.м., на північному схилі – $17,61 \pm 0,21$ мг/г с.м., на плато – $18,21 \pm 0,30$ мг/г с.м., а в основі – $14,51 \pm 0,21$ мг/г с.м. В осінній період у відповідь на зниження температур також відбувався інтенсивний біосинтез флавоноїдів, зокрема на вершині дорівнював $17,09 \pm 0,11$ мг/г с.м., на північному схилі та плато – $14,23 \pm 0,23$ мг/г с.м. та $17,19 \pm 0,20$ мг/г с.м. відповідно, а в основі відвалу – $12,30 \pm 0,18$ мг/г с.м. Очевидно, зростання вмісту флавоноїдів восени супроводжувалося підвищенням стійкості клітин до зниження температур, оскільки вуглеводні залишки флавоноїдів, аналогічно крохмалю, затримують кристалізацію води, а їхні гідроксильні групи можуть формувати водневі зв'язки з молекулами води. На основі отриманих даних щодо вмісту флавоноїдів виявлено сезонну динаміку їх накопичення. Показано взаємозв'язок між вмістом флавоноїдів та негативним впливом екстремальних факторів на рослини. У відповідь на високу інсоляцію влітку та зниження температур в осінній період спостерігалось накопичення флавоноїдів, спрямоване на адаптацію моху *B. caespiticium*.

Окремою групою ФС, які мають виражені антиоксидантні властивості є антоціани, які є домінуючим компонентом фенольного комплексу. Вважають, що антоціани беруть участь у захисті мембран тилакоїдів в умовах стресу (Neill et al., 2002). Нами виявлено тенденцію нагромадження антоціанів за умов високих температур та інтенсивності освітлення в літній період, особливо, на вершині відвалу ($8,83 \pm 0,44$ мг/г с.м) та північному схилі відвалу ($8,41 \pm 0,40$ мг/г с.м), порівняно з основою ($6,34 \pm 0,38$ мг/г с.м). Восени вміст антоціанів дещо зменшувався в 1,2–1,3 рази на усіх дослідних трансектах, хоча тенденція зростання їх вмісту від основи до вершини зберігалась. Високий вміст антоціанів у відповідь на температурний стрес та високу інсоляцію свідчить про важливу їхню роль для подолання оксидативного стресу у рослин. Таким чином, вміст антоціанів є домінуючим компонентом фенольного комплексу.

Відзначено сезонну мінливість вмісту каротиноїдів у *B. caespiticium* як компонентів пігментного комплексу та низькомолекулярних антиоксидантів терпеноїдної природи. Встановлено зростання вмісту каротиноїдів на всіх трансектах за високої інтенсивності освітлення та температури влітку та восени. Так, вміст каротиноїдів на вершині відвалу влітку становив $0,73 \pm 0,02$ мг/г с.м, а восени – $0,61 \pm 0,02$ мг/г с.м. Таке підвищення вмісту каротиноїдів свідчить про розвиток захисних реакцій, що сприяють розсіюванню надлишкової світлової енергії та знешкоджують АФК. Найнижчим був вміст каротиноїдів *B. caespiticium* в основі відвалу за більш оптимальних умов: влітку – $0,41 \pm 0,03$ мг/г с.м та восени – $0,38 \pm 0,05$ мг/г с.м.

Отже, встановлено індукцію синтезу низькомолекулярних метаболітів в гаметофорах моху *B. caespiticium* у відповідь на високу інтенсивність освітлення та сильний температурний стрес, які беруть участь у формуванні стрес-толерантності до оксидативного стресу, особливо в літній період на девастованих територіях видобутку сірки, спричинюючи сигналінг для експресії захисних генів. Враховуючи антиоксидантні властивості фенольних сполук і речовин терпеноїдної природи (каротиноїдів), можна припустити їх роль у знешкодженні АФК в умовах оксидативного стресу на посттехногенних територіях. Очевидно, посилений синтез фенольних сполук у моху *B. caespiticium* є генетично обумовленим і необхідною умовою виживання в умовах абіотичного стресу.

УДК 582.477.6: 581.11

ПОСУХОСТІЙКІСТЬ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ *JUNIPERUS* L. ЗА ПОКАЗНИКАМИ ВОДНОГО ОБМІНУ

Безкровна Ю.А., студентка, *Пономарьова О.А.*, к.б.н.

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

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

iponomareva@i.ua

В останні роки поряд зі змінами клімату відбувається значне збільшення антропогенного навантаження на природні та урбанізовані екосистеми. У даних умовах значну роль в створенні сприятливого для людей довкілля відіграють деревні і чагарникові насадження, головним чином, хвойні. Незважаючи на естетичну цінність, широке поширення хвойних рослин у міських насадженнях

утруднено через їх високу чутливість до ряду забруднюючих речовин. Представники роду *Juniperus* L. відрізняються відносною стійкістю до техногенного забруднення.

Метою даної роботи було порівняти ступінь посухостійкості деяких розповсюджених видів і форм ялівців за показниками водного обміну: загального вмісту води у лусках, водоутримуючої здатності та інтенсивності транспірації. Інтенсивність транспірації вивчали методом швидкого зважування за Л.І. Івановим (1950), водоутримуючу здатність – методом «в'янення» за Арландом (Бессонова, 2006), загальний вміст води – висушуванням лусок в сушильній шафі при температурі 105°C до повітряно-сухого стану.

Ялівець козацький (*Juniperus sabina*) – росте повільно, до родючості ґрунту не вибагливий, може рости на кам'янистих, вапнякових ґрунтах, заселяє прирічкові сипкі та вологі піски. Світлолюбний, морозо-, посухо- і газостійкий. Вимагає світлого місця розташування. Переносить без пошкодження різкі коливання температури і морози до –35°C.

Ялівець скельний (*Juniperus scopulorum*) – у садівництві використовують багато форм, часто кеглеподібної або пірамідальної форми. Добре росте на світлих, захищених від вітру місцях. Віддає перевагу помірно сухому ґрунту, не переносить засолені і заболочені ґрунти. Зимостійкий, укриття на зиму не вимагає.

Ялівець лускатий (*Juniperus squamata*) – має багато садових форм і дуже популярний у садівників, завдяки зимостійкості, невибагливості до родючості ґрунту. Погано переносить засолення і застій води у ґрунті. Добре переносить міські умови. Висаджувати слід на відкритих сонячних ділянках, в тіні багато сортів втрачають свою декоративність. Можна висаджувати на альпійських гірках, придатний також для вирощування в контейнерах.

Ялівець середній (*Juniperus pfitzeriana*) – віддає перевагу сонячним місцям, до ґрунту і вологи невимогливий. Морозостійкий, стійкий до міських умов. Зростає на всіх сухих і свіжих, помірно багатих поживними речовинами ґрунтах, від кислих до лужних. Стрижки не потребує, за винятком санітарної обрізки ранньої весни.

Проби були відібрані на проспекті Гагаріна м. Дніпро (з високою інтенсивністю руху автомобілів) та у парку ім. Лазаря Глоби на початку червня 2017 р. Вранці температура становила +22 °C, вологість повітря – 56 %. Вміст вологи в лусках ялівців коливався від 54,9 до 64,6 %. Найбільший вміст вологи

виявлений в придорожньому насадженні у ялівця лускатого – 64,6 %. Найменше води містила асиміляційна маса ялівця скельного як в примагістральній, так і в парковій композиціях – 54,9 %. У ялівців козацького і середнього вміст вологи в придорожньому насадженні і парковому насадженні майже не відрізнявся і складав відповідно 62 і 61 %. Ялівець лускатий примагістральної смуги містить вологи на 2,5 % більше, ніж рослини цього виду, які зростають у парку. Таким чином, вміст вологи в лусках в межах виду суттєво не відрізняється не залежно від місця зростання.

У примагістральних насадженнях втрати води протягом 2-х годин були найбільші у ялівця скельного, дещо менше – у ялівців козацького і середнього, найменше втрачає вологу ялівець лускатий. При цьому в перші півгодини втрати води у всіх ялівців несуттєві і не перевищують 5 %. В наступні півгодини спостерігається зростання водоутримуючої здатності рослин – випаровування складає всього 1–2 % від загального вмісту вологи. Суттєве збільшення втрат води у другу годину спостережень можна побачити тільки у ялівця скельного, що корелює з низьким вмістом вологи в лусках і високою інтенсивністю транспірації. Динаміка втрат вологи, аналогічна попереднім дослідженням, спостерігається і в парковому насадженні. Але втрати вологи суттєво перевищують цей показник у придорожніх рослин. Максимальна водоутримуюча здатність знову притаманна ялівцю лускатому, втрати води через 2 години складають всього 8,4 %. Наступним за ступенем посухостійкості є ялівець середній – втрати вологи на 3,2 % більше. 13,6 % маси втрачає ялівець козацький і найбільше – 23,6 % – ялівець скельний.

Інтенсивність транспірації у рослин на проспекті Гагаріна коливалась в межах від 0,085 (ялівець лускатий) до 0,119 (ялівець скельний) г/г/годину. В фітокомпозиціях парку спостерігаються більш високі значення цього показника. Найбільша інтенсивність транспірації в лусках ялівців скельного і козацького, значно менше – у лускатого і середнього. Причому перевищення випаровування вологи в паркових насадженнях у перших двох видів складає 46–50 %, а двох інших – 17–22 %.

Отже, водоутримуюча здатність у примагістральних насаджень набагато краще виражена, ніж у паркових, що пов'язано з кращим водопостачанням останніх. Найкраще переносить складні умови зростання ялівець лускатий, а також середній. Ялівець скельний за показниками водного обміну найменш посухостійкий як у насадженнях парку, так і біля автодороги.

ФІТОМАСА ТА АСИМІЛЯЦІЙНИЙ ПОТЕНЦІАЛ МОХУ *CERATODON PURPUREUS* (HEDW.) BRID. НА ВІДВАЛІ ШАХТИ "НАДІЯ" ЧЕРВОНОГРАДСЬКОГО ГІРНИЧОПРОМИСЛОВОГО РАЙОНУ (ЛЬВІВСЬКА ОБЛАСТЬ)

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

Інститут екології Карпат НАН України

вул. Стефаника, 11, Львів 79005, Україна

beshley.stepan@gmail.com, ecomorphogenesis@gmail.com

На техногенно порушених територіях продуктивність організмів, які поселяються на початкових стадіях заростання, відіграє важливу роль у процесах освоєння цих територій і їх подальшого заростання. Одними із таких піонерних видів, які поселяються зокрема на відвалах вугільних шахт, є мохоподібні. Оцінка продуктивності фотосинтезу та асиміляційного потенціалу цих рослин є важливою не лише в теорії, а й практиці рекультивації відвальних відслонень. Тому метою роботи було дослідити фітомасу та асиміляційний потенціал *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid. на різних ділянках мезорельєфу відвалу шахти «Надія» Червоноградського гірничопромислового району (Львівська область).

Морфометричний аналіз рослин виконували на моторизованому мікроскопі Axio Imager M1 (Carl Zeiss) з використанням програмного забезпечення Carl Zeiss AxioVision 4.6 та стереобінокюляра Stemi 2000-C. Фітомасу моху досліджували за методикою Б. ван Торена із співавт. (van Tooren et al., 1990). Мікрокліматичні умови (температуру, вологість субстрату та повітря) під дернинами мохів визначали за загальноприйнятими методиками (Аринушкина, 1970; Ипатов, Тархова, 1982), інтенсивність освітлення вимірювали люксометром Ю116 із фотоелементом Ф-102. Для статистичного опрацювання отриманих результатів використовували математичні програми "Excel" і "Statistica", вірогідність різниці між варіантами оцінено за критерієм Стьюдента ($p \leq 0,05$) (Плохинский, 1970; Лакин, 1990).

У результаті досліджень встановлено, що найбільша фітомаса мохових дернин *C. purpureus* була на терасі шахтного відвалу, що на 29–60 % більше, ніж на інших елементах мезорельєфу. Це, мабуть, зумовлено як тривалим існуванням моху в цьому локалітеті, так і сприятливими сумарними протягом

року мікрокліматичними умовами, зокрема, оптимальним співвідношенням освітлення та параметрів водно-температурного режиму у весняний і осінній періоди. Встановлено сильну позитивну кореляцію ($r=0,98$) між нагромадженою фітомасою та площею асиміляційної поверхні. Запропоновано для математичного методу визначення площі листків моху за довжиною і шириною використовувати перевідний коефіцієнт 0,60 (для більшості судинних рослин він становить 0,75), результати якого лише на 2–11 % відрізняються від даних, отриманих за допомогою прямого вимірювання площі листка на моторизованому мікроскопі з сучасним програмним забезпеченням.

Лабораторними дослідженнями зразків, відібраних протягом весняно-осінніх місяців на терасі відвалу, встановлено, що співвідношення між зеленою (фотосинтезуючою) та бурюю (нефотосинтезуючою) частинами гаметофіту моху становило 1:3, тоді як в основі відвалу та на його вершині це співвідношення було 1:2 та 2:3 відповідно. Також на терасі збільшувалась кількість бурих листків до 39–64 шт./пагін, порівняно із 14–27 шт./пагін в основі та 17–25 шт./пагін на вершині відвалу, що, можливо, зумовлено швидким наростанням і відмиранням асиміляційної поверхні протягом сезону. Влітку спостерігали самозатінення листків внаслідок спіралеподібного обвивання пагона листками та їх загинання, зокрема, чітко це простежувалося на терасі відвалу, де самозатінення листків становило понад 50 % від їх загальної поверхні. Ці зміни, а також ущільнення мохових дернин внаслідок збільшення кількості пагонів та листків на одиницю площі субстрату, є одними із механізмів фотозахисту моху (Лобачевська, Бойко, Карпінець, 2014). На вершині відвалу ознаки ксероморфності моху проявляються у зменшенні висоти пагонів на 19–26 % та площі листкової поверхні на 12–23 % порівняно із основою та терасою.

Отже, нагромадження фітомаси *S. purpureus* на різних ділянках мезорельєфу відвалів перебуває в залежності від мікрокліматичних умов техногенного середовища протягом року та детермінується розмірами асиміляційної поверхні. Значна площа асиміляційної поверхні та збільшення частки бурих нефотосинтезуючих структур гаметофіту *S. purpureus* на терасі породного відвалу свідчить про інтенсивні процеси росту моху на незатіненних ділянках відвалу протягом року.

ОЦІНКА РІЗНОМАНІТНОСТІ І ЖИТТЄЗДАТНОСТІ ДЕНДРОФЛОРИ У ВУЛИЧНИХ НАСАДЖЕННЯХ ПОКРОВСЬКОГО РАЙОНУ

м. КРИВИЙ РІГ

Л.І. Бойко, к.б.н., с.н.с., *О.В. Красноштан*, науковий співробітник

Донецький ботанічний сад НАН України

м. Кривий Ріг, вул. Маршака, 50

У регіонах з посиленням техногенним навантаженням, яким є Кривбас, велика кількість промислових підприємств та автотранспорту неминує зумовлює погіршення екологічного стану та якості життя населення. Така ситуація викликає необхідність об'єктивної оцінки сучасного стану міських зелених насаджень для розробки системи заходів з покращення екологічної ситуації у містах. Оскільки кожний з елементів системи озеленення міста (парки, сади, озеленені території житлових і промислових районів, набережні, бульвари, сквери, захисні зони) має свої особливості умов зростання та несе свої додаткові функції, важливим є детальне їх дослідження. Зелені насадження на магістральних і житлових вулицях, окрім загальних функцій, що несуть зелені насадження міст, призначені для захисту від шуму, для затінення тротуарів у літню пору, для художнього оформлення вулиці тощо. Вуличні зелені насадження у містах несуть подвійне навантаження, так як поряд з викидами промислових підприємств вони зазнають впливу викидів різного типу транспорту та мають суттєво обмежений об'єм живлення коренів. Виходячи із зазначеного, нами було поставлене завдання дослідити різноманітність і життєздатність дендрофлори у вуличних насадженнях Покровського району м. Кривий Ріг.

Дослідження проводились методом інвентаризації зелених насаджень з визначенням виду рослин, їх таксаційних параметрів та визначення рівня життєздатності.

Було проведено моніторинг стану вуличних зелених насаджень магістральних вулиць промислового регіону. Зокрема, обстежено насадження на 19 головних вулицях Покровського району м. Кривий Ріг. Загалом визначено таксаційні параметри 7049 шт. деревних рослин. Урбанодендрофлора вуличних насаджень представлена 31 видом, що презентують 22 роди з 15 родин. В насадженнях представлені рослини як відділу *Magnoliophyta*, так і *Pinophyta*,

проте частка останнього досить незначна (4,2 %). При розподілі виявленого асортименту рослин за родинами встановлено, що найчисельніше представлені родини *Hippocastanaceae* Torr. et Gray (24,1 %), *Betulaceae* C.A. Agardh. (17,7 %), *Tiliaceae* Juss. (15,9 %), *Oleaceae* Lindl. (10,2 %), представництво решти родин не перевищує 5 %. За кількістю родів лідером є родина *Rosaceae* Yuss. – 6 родів, родини *Salicaceae* Mirb. та *Pinaceae* Lindl. представлені 2 родами, решта родин презентовані одним родом. Найбагатшими родами за кількістю видів у вуличних насадженнях виявилися роди *Acer* L. (4 види), *Populus* L. (3), *Pinus* L. (3), *Picea* A. Dietr. (2), *Fraxinus* L. (2), решта родів представлена по одному виду. Слід зазначити, що у вуличних насадженнях району обстеження зовсім відсутнє внутрішньовидове різноманіття. У вуличних лінійних насадженнях за кількістю екземплярів переважають *Aesculus hippocastanum* L. (24,1 %), *Betula pendula* Roth. (17,7 %), *Tilia cordata* Mill. (15,9 %), *Fraxinus excelsior* L. (7,2 %), *Robinia pseudoacacia* L. (5,0 %). За частотою трапляння лідерами у вуличних насадженнях є *Aesculus hippocastanum*, *Betula pendula* (вони зустрічаються на 53 % обстежених територій), *Fraxinus excelsior*, *Populus alba* L., *Armeniaca vulgaris* L., *Robinia pseudoacacia* (відповідно на 47,4 % територій).

Аналіз розподілу деревних рослин вуличних насаджень за класами висоти показав, що майже половина в урбанодендрофлорі представлена деревами третього класу висоти (45,2 %).

У віковій структурі вуличних насаджень переважають дерева віком 30–39 років (28,3 %) та віком 20–29 років (27,6 %). Молодих дерев, віком до 10 років зовсім обмежена кількість (2,8 %), як і тих, вік яких перевищує 60 років (1,6 %). Дерева віком до 10 років найчастіше зустрічаються серед видів *Betula pendula*, *Tilia cordata*, *Acer platanoides*. У віковій категорії 50–60 років таких дерев найбільше серед видів *Populus alba*, *Populus bolleana* Lauche, *Ulmus carpinifolia* Rupr. ex Suckow, *Populus nigra* L.

Обов'язковим моментом інвентаризаційних досліджень є встановлення життєздатності рослин в умовах міського середовища. У дослідженнях з життєвого стану рослин особливе значення мають стан крони, характер та величина приростів пагонів, наявність ушкоджень різного характеру (механічними та кліматичними чинниками), ураження шкідниками та хворобами.

Аналіз життєздатності деревних рослин вуличних насаджень показав, що найбільше дерев, що отримали високий бал життєздатності (за 8-бальною шкалою Л.С. Савельєвої) походять з Європи (40,4 % від загальної кількості дерев з високим балом) та Середземномор'я (40,1 %). Це переважно види *Acer campestre* L., *Acer pseudoplatanus* L., *Acer platanoides*, *Pyrus communis* L., *Juglans regia* L.

Життєздатність деревних рослин визначається також їх віком. Так, за результатами моніторингу виявлено, що 56,5 % дерев з найвищим рівнем життєздатності знаходиться у віці 20–40 років. Найбільша кількість таких дерев серед видів *Acer platanoides*, *Fraxinus excelsior*, *Tilia cordata*, *Robinia pseudoacacia*, *Armeniaca vulgaris*, *Picea pungens*, *Picea abies* L. Високий рівень життєздатності рослин у старшому віці (після 40 років) виявлено серед видів *Aesculus hippocastanum*, *Ulmus carpinifolia*. Так, у дерев виду *Aesculus hippocastanum* L., який у дендрофлорі вуличних насаджень займає левову частку, найвища життєздатність спостерігається у віці 40–59 років.

Таким чином, постійний моніторинг стану дендрофлори міста є актуальним, бо за детальним аналізом життєвого стану зелених насаджень можливо розробити комплекс заходів зі збереження та підбору перспективних деревних порід для оптимізації міського середовища.

УДК 632.938

СТІЙКІСТЬ КУЛЬТУРНИХ РОСЛИН ЗА УМОВ ЗАСТОСУВАННЯ ГРИБНИХ ГЛЮКАНІВ

І.П. Григорюк, доктор біологічних наук, професор,

В.В. Теслюк, доктор сільськогосподарських наук, професор,

В.В. Теслюк, студент

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

Інтенсивний розвиток промислового і сільськогосподарського виробництва й активне використання у різних галузях народного господарства хімічних засобів захисту забезпечує ріст та розвиток культурних рослин, збільшення об'єму й якості рослинницької продукції, але поряд з тим стимулює появу у навколишньому середовищі значної кількості хімічних сполук, які

забруднюють біосферу та негативно впливають на здоров'я людей. Однією із глобальних екологічних проблем, що виникають у результаті сільськогосподарської діяльності людини, є шкідлива дія на середовище і здоров'я людини пестицидів – хімічних речовин, необхідних для боротьби із шкідливими організмами й збудниками хвороб у сільськогосподарському виробництві та інших галузях народного господарства (лісове господарство, санітарно-епідеміологічний нагляд, тощо). Як пестициди, використовують значну кількість хімічних сполук, які відносять більше, ніж до 100 класів [1].

Зростання інтенсивності забруднення середовища і зниження якості сільськогосподарської продукції у результаті активного застосування синтетичних пестицидів стало вагомим стимулом для розробки й впровадження біологічних методів та принципів біоценотичного управління станом агроєкосистем у практику захисту культурних рослин [2]. Стає очевидним, що проблеми екологізації застосування пестицидів в рослинництві набувають особливого значення.

Розвиваючи різні підходи до вирішення проблеми захисту рослин від хвороб, біологи все більше уваги приділяють генетичному потенціалу стійкості культурних рослин в умовах негативного впливу патогенів та екологічного стресу. В результаті поглибленого вивчення взаємовідносин між рослиною і паразитом встановлено, що у кожній рослині є потужний арсенал захисних механізмів від паразитичних мікроорганізмів, але більшість з них у процесі окультурювання втратила здатність своєчасно включати захисні механізми власного імунітету проти патогенів. Захисні реакції рослин можуть виникати після обробки їх спеціальними речовинами індукторами хворобостійкості – елісаторами.

Дослідженнями ефективності елісаторних властивостей різних речовин встановлено, що перспективними для створення ефективних засобів захисту рослин є застосування елісаторів біогенного походження – полісахаридних олігомерів, таких як хітозан та грибних глюканів. Ці біополімери можна одержати в результаті переробки хітину ракоподібних та тваринного або грибного походження. За біологічною активністю і техніко-економічними показниками хітозан перевершує інші елісатори і тому в різних країнах були розроблені і з'явилися на ринку ряд індукторів резистентності рослин проти хвороб на основі полісахариду хітозану, в якості сировини якого виступають

панцирі ракоподібних. Але в процесі їх виробництва і застосування виявилось, що основними недоліками таких препаратів є висока ціна сировини, яка залежить від сезонності і нестабільна ефективність, що не дає їм можливості конкурувати з сучасними фунгіцидами. У результаті проведення нами глибокого аналізу індукторів стійкості рослин основна увага була зосереджена на вивченні ефективності застосування грибних глюканів, хітину та його похідних як елісаторів, які здатні включати гени стійкості та призводити до посиленого синтезу глюканаз та інших фітоалексинів.

Наші дослідження були спрямовані на отримання і вивчення хітин-глюканових комплексів (ХГК) із вищих базидіальних грибів (*Fomes fomentarius* (L. Fr.), Gill.), які досить поширені в природних умовах, що суттєво покращує техніко-економічні показники подальшого широкого впровадження.

Теоретично обґрунтовано і практично реалізовано біотехнологію одержання полісахаридів хітину і глюканів із клітинної стінки гриба у вигляді екстракту, який є основною діючою речовиною мікобіопрепаратів для захисту культурних рослин від хвороб. Встановлено високу технічну і господарську ефективність й застосування мікобіопрепаратів для захисту культурних рослин (сої, пшениці, гороху, ячменю, цукрових буряків, проса, огірків, дині, картоплі, томатів, капусти та ін.) від хвороб шляхом обробки насіння і рослин в період вегетації. В результаті токсико-екологічної оцінки виявлено, що мікобіопрепарат на основі грибних глюканів відноситься до 4 класу небезпеки, що характеризує його екологічно чисте застосування за будь-яких вимог.

Література

1. Калинин В.А. Классификация пестицидов // Защита и карантин растений. – 2001. – № 3. – С. 45–47.
2. Долженко В.И., Сухоручнко Г.И., Новожилов К.В. Принципы экологизации применения химических средств защиты растений от вредных членистоногих в технологиях фитосанитарного оздоровления агроэкосистем // Достижения энтомологии на службе агропромышленного комплекса, лесного хозяйства и медицины: Тез. докл. XIII съезда РЭО. – Краснодар, 2007. – С. 64.
3. Мельничук М.Д., Теслюк В.В., Дубровін В.О., Григорюк І.П., Камінський В.Ф., Кошевський І.І., Редько В.В., Бойко О.А., Коломієць Ю.В.

Методологічні і біотехнологічні основи індукування механізмів захисту рослин від хвороб (наукові основи і рекомендації) – К.: НУБіП України, 2011. – 41 с.

4. Теслюк В.В., Григорюк І.П., Камінський В.Ф., Ковбасенко В.М. Біологічні системи регуляції стійкості рослин проти хвороб: монографія. – К.: НУБіП України, 2015. – 370 с.

UDK 633.854.53:635.92

EFFECTS OF ANTROPOGENIC POLLUTANTS ON MORPHOLOGICAL AND PHYSIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF *RHUS TYPHYNA* L. IN ROADSIDE PLANTATIONS

O.P. Dzhygan, PhD, professor assistant

Dnipro State Agrarian and Economic University
Dnipro, Sergey Ephremov St., 25, 49600, Ukraine

The problem of contamination of the environment with antropogenic pollutants became more and more actual in modern megapolises with developed infrastructure. Vehicle exhaust gases possess the greatest part in the environment degradation in cities, as their portion in the pollution of the soils and air in urban territories is estimated to be 60–71 %. Gases from motor car exhaust contain more than 200 different compounds, including heavy metals, thus heavy metal contamination of the environment had become a global problem. In modern ukrainian cities and towns the areas near the road are substantially polluted with lead and cadmium. Woody plants are used as the barrier against the distribution of heavy metals. Plantations was created of fast-growing, decorative and tolerant to the pollutants of wood species provide high aesthetic of plants and optimize the urban territories. *Rhus typhyna* L. is one of more perspetive among introduced species for roadside plantations. However heavy metal toxicity is one of the major abiotic stresses leading to hazardous effects in plant.

The aim of this research paper is analysis of effect the vehicle emissions on morphological and physiological characteristics of *Rhus typhyna* L.

The object of the study was 12-year old *Rhus typhyna* L plants, which had been grown on three experimental plots located at different distances from the highway in Pavlograd (Ukraine). Experimental plots were placed at a distance from 25 to 130

meters from the road. The control group of plants were placed at a distance of 1500 m from the roadway. The plants were measured for length and thickness of annual sprout, number of leaves on it, the content of chlorophyll in leaves and accumulation of cadmium and lead in the tissues of these organs.

The major effects of influence transport vehicle emissions on plants are inhibition of growth and development of morphological structures, suppression of the process of photosynthesis. The growth of woody plant shoots is used as a sensitive marker for plant condition and technogenic tension in the environment.

The length of the annual shoots of the trees in the plantations those which were at a distance of 25 meter (plot 1) and 40 meter (plot 2) the highway compared to the relatively clean area decreased by 60.5 and 71.1 % respectively. The same significant in plot 3 was not statistically significant. The thickness of the annual shoots of the trees in all plot was not statistically significant.

The number of leaves on a one-year shoot was significantly decreased compared to controls only in plot 1 (86.8 % to control). The assimilation surface area was significantly decreased relative to values in the conditionally clean area only in the plants growing at a distance from 25 to 40 meters from the road (78.7 та 85.7 % to the control, respectively). This parameter in plot 3 was not statistically significant.

Pollution of air and soils near road by transport vehicle emissions negatively affects plant physiological processes including photosynthesis. Negative effect of the ingredients of motor emissions on chlorophyll content in leaves was identified. The amount of chlorophyll *a* and chlorophyll *b* decreased with decreasing distance from the plantation to the road. The concentration of these pigments was significantly decreased compared to controls in plots 1 (60.0 and 47.0 % to the control, respectively) and plot 2 (77.8 and 81.8 % to the control, respectively). The amount of chlorophyll *a* + *b* in the leaves decreased compared to the control in all plots. The amount of cadmium and lead in the tissues of the leaf was significantly higher than the control values on all plots located near road within the one hundred and thirty meter area.

Thus, the strongest negative effects of phytotoxicants on 12-year old *Rhus typhina* L. plants occurred in plantations in the twenty five-meter zone, which led to deterioration of its decorative quality.

УДК 582.32.575.17

**ФОТОСИНТЕТИЧНА АКТИВНІСТЬ БРЮФІТІВ В УМОВАХ
СОЛЬОВОГО СТРЕСУ НА ТЕРИТОРІЇ ХВОСТОСХОВИЩА
СТЕБНИЦЬКОГО ГХП “ПОЛІМІНЕРАЛ”**

Н.Я. Кияк, к.б.н., с.н.с.

Інститут екології Карпат НАН України
вул. Стефаника, 11, м. Львів, 79005, Україна

Важлива роль у формуванні толерантності рослин до засолення належить процесам фотосинтезу, які є не лише джерелом пластичних речовин, але й системою активної регуляції використання асимілятів шляхом зміни інтенсивності та спрямованості засвоєння CO₂. Досліджували особливості фотосинтезу у мохів *Barbula unquiculata* Hedw., *Didymodon tophaceus* (Brid.) Lisa і *Brachythecium campestre* (Müll. Hal.) Schimp. із території хвостосховища Стебницького гірничо-хімічного підприємства «Полімінерал». Основним обмежуючим чинником формування фітоценозів на хвостосховищах є засолення субстрату, що зумовлене накопиченням величезної кількості відходів флотаційного збагачення калійних руд, які займають площу близько 125 га.

Рослини *B. unquiculata* та *D. tophaceus* росли серед галофітів та солестійких видів судинних рослин, а рослини *B. campestre* відбирали на окраїні хвостосховища серед різнотрав'я. Як контроль у дослідженнях використовували рослини *B. unquiculata* та *B. campestre*, що росли за межами хвостосховища, в околиці м. Стебник. Визначення вмісту водорозчинних іонів HCO₃⁻, Cl⁻, SO₄²⁻, Ca²⁺ і Mg²⁺, Na⁺, K⁺ у верхньому шарі субстрату хвостосховища (0–3 см) здійснювали комплексонометричним методом (ГОСТ 26425-85 – 26428-85). Концентрацію фотосинтетичних пігментів вимірювали за методом Г. Хольма та Д. Веттштейна (Мусієнко та ін., 2001). Інтенсивність фотосинтезу визначали безкамерним способом за методикою В.І. Ніколайчука (Ніколайчук та ін., 2000). Дослідження міцності зв'язку пігмент-білкових комплексів здійснювали за методикою В.І. Ніколайчука (Ніколайчук, 1998).

Аналіз проб субстрату на обидвох дослідних трансектах показав найбільший уміст сульфат-іонів, що згідно з класифікацією засолених ґрунтів Н.І. Базилевич і Є.І. Панкової (1970) вказує на хлоридно-сульфатний тип засолення субстрату. Локалітет, де росли *B. unquiculata* та *D. tophaceus*, за

вмістом SO_4^{2-} -іону (23,6 мг-екв/ 100 г ґрунту) та вмістом Cl^- -іону (12,4 мг-екв /100 г ґрунту) характеризувався дуже сильним ступенем засолення субстрату. На ділянці, де росли дернини *B. campestris*, визначено менші концентрації аніонів (10,4 мг-екв/ 100 г ґрунту сульфат-іонів і 7,6 мг-екв/100 г ґрунту хлорид-іонів), що свідчило про сильний ступінь засолення.

Дослідження компонентного складу зелених пігментів показали, що вміст хлорофілу *a* у пагонах *D. tophaceus* і *B. unquiculata* зазнавав суттєвішого деструкційного впливу сольового стресу, оскільки його частка в сумарному пулі хлорофілів становила 45–48 %, у той час, як у рослинах з фонові території – 59,5–62,0 %. Тобто, вразливішою до сульфатного сольового стресу була фотосистема I, де до складу антенних комплексів входить хлорофіл *a*. Водночас, у рослинах *D. tophaceus* і *B. unquiculata* з території хвостосховища збільшувалася кількість хлорофілу *b*, молекули якого є більше гідратованими, мають міцніші зв'язки з водою, що було певною компенсаційною реакцією пігментного апарату на стрес. Більшу стабільність вмісту хлорофілу *b* можна також пояснити і функціонуванням регуляторних механізмів, які впливають на міцність зв'язку пігментів з білково-ліпідним комплексом тилакоїдних мембран в умовах стресу. У досліджуваних видів співвідношення слабкозв'язаних і міцнозв'язаних форм хлорофілів відрізнялося. Найвищі показники міцності зв'язку у хлорофіл-білкових комплексах (ХБК) зафіксовані для хлорофілу *b* (86,8–89,2 %) у рослинах *B. unquiculata* і *D. tophaceus*. Водночас, міцність зв'язку хлорофілу *a* у цих видів була меншою (65,6–68,9 %), що підтверджує негативний вплив солей на ХБК хлоропластів, і, як наслідок, зменшення вмісту хлорофілу *a* у пігментному апараті мохів. У пагонах *B. campestris* визначено найнижчі величини міцності зв'язку у ХБК (52,6–64,2 %), що вказує на більшу чутливість системи фотосинтезу цього виду до засолення.

Одним із компонентів хлорофіл-синтазної системи є хлорофілаза, що каталізує зворотну реакцію синтезу↔гідролізу хлорофілу. В умовах засолення зниження вмісту хлорофілу *a* корелювало зі збільшенням гідролітичної активності хлорофілази. Наприклад, у пагонах *B. unquiculata* із сильнозасоленої ділянки хвостосховища, активність хлорофілази становила 46,03 % розкладеного хлорофілу, у той час як хлорофілазна активність у рослинах із фонові території – 29,56 %. Дещо нижчі показники ферментативної активності визначено для рослин *D. tophaceus* в умовах засолення (37,78 %). Для *B. campestris* зафіксовано високу хлорофілазну активність – 53,28 %, що на фоні

зменшення вмісту хлорофілів є свідченням активізації гідролітичної активності цього ферменту.

Засолення, впливаючи на окремі реакції фотосинтезу, змінює інтенсивність фотосинтетичних процесів, що є основою продуктивності рослин. Найнижчу інтенсивність асиміляції CO₂ визначено у пагонах *Brachythecium campestre* (1,73 мг CO₂/г с.м./год). Для *B. unquiculata* і *D. tophaceus* величини фотосинтетичної інтенсивності були значно більші (2,96–3,31 мг CO₂/г с.м./год), незважаючи на високий рівень засолення субстрату, що свідчить про формування адаптивних механізмів до сольового стресу у цих рослинах упродовж тривалого періоду росту в умовах засолення. Це підтверджують досить подібні показники асиміляції CO₂ в рослинах *B. unquiculata* з фонові території (3,78 мг CO₂/г с.м./год).

Отже, вплив засолення на фотосинтетичний апарат мохів проявляється у зміні компонентного складу пігментів та ступеня їх агрегації з ліпопротеїдами тилакоїдних мембран. Інтенсивність фотосинтезу залежить від рівня чутливості видів до високих концентрацій солей у субстраті. Сольовий стрес індукує підвищення гідролітичної активності хлорофілази у хлоропластах мохів, яку можна трактувати як діагностичну ознаку для оцінки ступеня солетолерантності рослин.

УДК 582.32:54.06

АНАЛІЗ СПІВВІДНОШЕННЯ АКТИВНОСТІ ВЕГЕТАТИВНОГО І ГЕНЕРАТИВНОГО РОЗМНОЖЕННЯ *BRYUM ARGENTEUM* В УМОВАХ ДЕФІЦИТУ ВОЛОГИ НА ПОРОДНОМУ ВІДВАЛІ ВИДОБУТКУ СІРКИ

Н.А. Kim, м.н.с.

Інститут екології Карпат НАН України
вул. Стефаника, 11, м. Львів, 79005, Україна

У мохоподібних залежно від екологічних умов місцевиростання переважає генеративна чи вегетативна стратегія розмноження і тому дослідження статевого і вегетативного розмноження є важливим для з'ясування особливостей репродуктивної стратегії мохів. Досліджували співвідношення активності вегетативного і генеративного розмноження моху *B. argenteum* в умовах водного дефіциту і різної інтенсивності освітлення з

різних місцезростань на породному відвалі видобутку сірки. З кожного локалітету у 10 випадково відібраних дернинах розміром 3×3 см визначали кількість чоловічих, жіночих і вегетативних рослин та пагонів зі спорогонами.

Результати аналізу статевої структури дернин *B. argenteum* свідчать, що фертильних рослин більше утворюється на північному схилі відвалу (39,7 %) у дернинах з найвищою вологістю (63,8 %) і з високою інтенсивністю освітлення (100,0 тис. лк), ніж на південному (21,2 %). Найменшу кількість фертильних рослин (20,3 %) виявлено на вершині південного схилу за вологості дернин 17,8 %.

Установлено, що залежно від експозиції та положення на відвалі фертильні дернини *B. argenteum* відрізняються за кількістю статевих пагонів і їх співвідношенням. У вологих місцезростаннях північного схилу відвалу (вміст вологи у субстраті 13,4 %) з високою інтенсивністю освітлення (100,0 тис. лк) жіночих рослин було в 1,9 разів більше, ніж чоловічих. Дернини *B. argenteum* з різних місцезростань відрізнялися і за кількістю вегетативних пагонів. На вершині південного схилу відвалу за інтенсивності освітлення 100–110 тис. лк. та дефіциті вологи (вологість оголеного ґрунту 8,6 %, вологість дернин *B. argenteum* 16,3 %) відзначено найбільшу кількість вегетативних пагонів (40,0 %). В екстремальних умовах вершини, де переважають висока температура і підвищена сонячна радіація, *B. argenteum* майже не утворюють спорогонів (лише 3–10 % від загальної кількості пагонів).

Для *B. argenteum* відзначено утворення численних спеціалізованих органів вегетативного розмноження – виводкових бруньок, причому на південному схилі відвалу в сухіших умовах їх було значно більше, ніж на північному. Із виводкових бруньок швидше, ніж на столонах зі спор, формуються гаметофори, що скорочує тривалість індивідуального розвитку і є ефективним способом розмноження видів-колоністів (Лобачевська, 2013). В екстремальних умовах, коли можливість генеративного розмноження і утворення спор є обмежені, *B. argenteum* виживає завдяки вегетативному розмноженню за допомогою виводкових бруньок.

Восени в сприятливих мікрокліматичних умовах (вологість дернин *B. argenteum* становила 34,5 %) зростала кількість пагонів зі спорогонами на обидвох схилах і більше утворювалось коробочок зі спорами, що вказувало на те, що генеративне розмноження переважало над вегетативним. Максимальну кількість спорогонів з коробочками (90 %) у моху виявлено на північному схилі

відвалу за вологості дернинки 67,2 % та ґрунту під нею – 32,6 %, а найменшу (23 %) – за вологості 36,6 і 15,3 % відповідно. Восени зменшилася кількість жіночих рослин та їх співвідношення щодо чоловічих становило 1,3 до 1. Чергування вегетативного і генеративного розмноження у *B. argenteum* на породному відвалі видобутку сірки дозволяє виду адаптуватися в несприятливих мікрокліматичних умовах, зокрема дефіциту вологи.

Таким чином, у репродуктивній стратегії *Bryum argenteum* значну роль відіграє вегетативне розмноження за допомогою виводкових пропагул, яке в умовах дефіциту вологи доповнює статеве і дозволяє виду розселятися на антропогенно порушених субстратах.

УДК 632.3:635.64

РЕАКЦІЯ КАЛЮСНИХ ТКАНИН ТОМАТІВ НА УРАЖЕННЯ ЗБУДНИКАМИ БАКТЕРІАЛЬНИХ ХВОРОБ

Ю.В. Коломієць, к.б.н., доцент

І.П. Григорюк, д.б.н., членкор НАН України, професор

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Україна, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 15, 03041

Ефективність захисних систем залежить від генетичних особливостей і фенотипу рослин, екологічних чинників, характеру дії фітопатогенних організмів, тобто комплексу умов, за яких рослина розвивалась й перебувала до та під час дії патогенів (Michelmores R.W., 2008; Singh D.P., 2015). Стресові чинники спричиняють зниження в клітинах інтенсивності метаболізму та активацію процесів, які нехарактерні для умов росту та розвитку рослин. Дослідження сукупності адаптивних процесів у відповідь на ураження уможливорює розкрити специфічні стресові програми і здатність рослинного організму своєчасно виявляти метаболіти патогена (Шкаликів В.А., 2005; Емельянов В.И., 2008; Takken F.L.W., 2010).

Метою роботи було вивчення цитологічної і гістологічної трансформації калюсних тканин під дією фітотоксичних метаболітів для виявлення специфічних стресових програм захисту.

У дослідженнях використовували калюсні тканини сортів томатів, які відрізнялися за стійкістю до збудників бактеріальних хвороб, зокрема Господар

(більш стійкий), Флора (не стійкий). У роботі використано виділені нами в Україні штами *X. vesicatoria* ІЗ-10, *P. syringae* pv. *tomato* ІЗ-9, *C. michiganensis* subsp. *michiganensis* ІЗ-60.

З метою прискореного одержання рихлого калюсу живильне середовище Мурашіге і Скуга доповнювали 8,0 мг/л 6-БАП й 4,0 мг/л ІОК. Інокуляцію калюсів культурою збудників проводили за допомогою стерильних шприців на 14-у добу після пересаджування. Гістохімічні дослідження калюсних структур і специфіку бактеріозів проводили на постійних препаратах. Анатомічні зрізи, залитих у парафін зразків калюсів, робили на санному мікроскопі (7–8 мкм). Після депарафінізації тканини фарбували ацетофуксином. Якісне визначення полісахаридів, білків, суберину, лігніну в тканинах виконували за стандартними прописами (Pellicciari C., Biggiogera M., 2017).

За умов контакту з клітинами калюсу бактерії *X. vesicatoria* ІЗ-10 достатньо швидко проникали всередину клітин і рухалися по міжклітинникам. Встановлено за високої вірулентності бактерій розвивалася реакція надчутливості, внаслідок чого у клітин потовщувалися стінки, відбувалася компартментація протопластів, та руйнування ядерного апарату, що призводило до втрати життєздатності клітин і створення специфічних бар'єрів, які перешкоджають поширенню інфекції по здорових тканинах. Показано під дією вірулентних штамів *P. syringae* pv. *tomato* ІЗ-9 і *X. vesicatoria* ІЗ-10 клітинні стінки просочувалися суберином і наповнювалися компонентами лігніну, що характерно для реакцій індукованого імунітету. Встановлено, що лігнін інтенсивніше відкладався на тангентальних і фронтальних антиклінальних стінках відповідно до потенційних напрямків транслокації фітопатогенних бактерій.

Втім, в розвитку бактеріозів існували і певні відмінності. При ураженні тканин *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* ІЗ-9 у калюсах достатньо швидко розвивалися ознаки запрограмованої загибелі клітин: відбувалася конденсація і вакуолізація цитоплазми, диспергування ядерної ДНК з вивільненням доволі крупних фрагментів нуклеїнових кислот. Виявлено, що особливістю патогенезу було утворення у цитоплазмі клітин оптично густої однорідної маси полісахаридної природи.

Характер розвитку інфекції і поширення бактерій *C. michiganensis* subsp. *michiganensis* по калюсним тканинам сортів томатів у наших експериментах був не агресивним та відносно повільним. Бактерії виявлялись переважно в

міжклітинному просторі калюсних структур. Уражені клітини досить швидко відмежовувались від здорових тканин і поширення інфекції блокувались клітинними полімерами.

На основі імунофлуоресцентного аналізу для виявлення локалізації бактерій *P. syringae* pv. *tomato* з'ясовано, що провідні пучки калюсних тканин, які складені системою гідроцитів або трахеїдоподібних елементів, в осередку інфекції не сприяють їхньому переносу, а є центрами активної протидії збуднику. В калюсах бактерії не долали створених тканинних бар'єрів, а між ураженими та живими клітинами утворювалася гістохімічно визначена межа.

Таким чином, запропоновано застосування культури калюсних тканин томатів як зручної моделі вивчення особливостей патогенезу збудників бактеріальних хвороб для встановлення молекулярних механізмів взаємодії бактерій із клітиною-хазяїном. Встановлені механізми запропоновано використовувати як зручний інструмент при відборі засобів захисту з антибактеріальною дією на першому етапі контактування збудника з тканинами рослини томатів.

УДК 582.351(477.63)

КУЩІ У СКЛАДІ ДЕНДРОФЛОРИ ЗАЛІЗОРУДНИХ ВІДВАЛІВ КРИВОРІЖЖЯ

О.О. Красова, мол. наук. співробітник, **С.І. Шкута**, провід. інженер

Донецький ботанічний сад НАН України

вул. Маршака, 16а, м. Кривий Ріг, 50089, Україна

Порушення природної рівноваги Криворізького регіону, де розробка родовищ залізних руд здійснюється протягом 137 років, спричинює екологічно небезпечні умови для проживання населення. Протидію вітровій ерозії промислових відвалів, які є потужним джерелом виділення пилу, створює деревно-чагарникова рослинність. Дослідження адаптації представників арборифлори залізорудних відвалів до жорстких умов середовища формують підґрунтя для теорії і практики фіто оптимізації техногенних ландшафтів.

Об'єктом досліджень є фракція дендрофлори відвалів, представлена біоморфою «кущ». Обстеження 12 відвалів, що слугували модельними об'єктами, проводилось маршрутним методом. Визначалась видова належність

кущів, частота трапляння на різних відвалах. Тип розселення діаспор наведено за Р.Є. Левіною (1957).

У складі лігнозних біоморф, виявлених на відвалах Криворіжжя (71 таксон), частка кущів становить майже половину – 35 видів, що належать до 16 родин та 32 родів. Переважають представники родини *Rosaceae* (14 видів); родини *Anacardiaceae*, *Cornaceae*, *Elaeagnaceae*, *Fabaceae*, *Oleaceae*, *Viburnaceae* містять по два види; *Berberidaceae*, *Betulaceae*, *Caprifoliaceae*, *Celastraceae*, *Grossulariaceae*, *Rhamnaceae*, *Rutaceae*, *Sambucaceae*, *Tamaricaceae* – по одному. За типами дисемінації абсолютну перевагу мають ендозоохори, лише *Cotinus coggygia* Scop., *Ptelea trifoliata* L. та *Tamarix ramosissima* Ledeb. є анемохорами, а *Amorpha fruticosa* L., *Physocarpus opulifolius*(L.) Maxim. та *Syringa vulgaris* L. – балістами.

Тільки 11 видів є аборигенними. *Crataegus fallacina* Klokov, *Rosa canina* L., *R. corymbifera* Borkh., *R. rubiginosa* L. відмічені на всіх обстежених об'єктах, але найвища їх чисельність спостерігається на старих відвалах, вік яких становить 70–130 років. *Ligustrum vulgare* L., *Prunus stepposa* Kotov, *Rhamnus cathartica* L., *Swida sanguinea* (L.) Opiz трапляються спорадично. *Euonymus europaea* L., *Viburnum lantana* L., *V. opulus* L. зафіксовані на одному – двох відвалах.

Культигенні види характеризуються різним ступенем натуралізації. Деякі – *Cerasus tomentosa* (Thunb.) Wall., *Chaenomeles japonica* (Thunb.) Lindl., *Cornusmas* L., *Cotoneaster lucidus* Schlecht не поширюються за межі рекультиваційних ділянок, хоча щорічно плодоносять. *Hippophae rhamnoides* L. на окремих об'єктах утворює зарості, а *Amelanchier ovalis* Medik. – своєрідний «підлісок» у розріджених деревостанах на тих відвалах, що прилягають до дачних ділянок.

Найактивнішими адвентивними видами на всіх обстежених об'єктах є *Elaeagnus angustifolia* L. та *Padellus mahaleb* (L.) Vass. Перший вважається видом-трансформером (Протопопова та ін., 2009), тобто таким, що створює загрозу біологічного забруднення регіону. Другий вид не має такого статусу, але виявляє високу життєздатність, утворюючи куртини навіть на схилах південної експозиції, відсипаних скельними уламками, де практично не зустрічаються інші рослини. В останні роки в техногенних ландшафтах спостерігається масове поширення *Cotinus coggygia* Scop. Позитивні температури і значна кількість опадів у зимовий період, які спостерігаються

нині на Криворіжжі, сприяють масовому проростанню насіння цього виду, яке має довгий період спокою і потребує стратифікації (Косулина и др., 2011; Николаева и др., 1985).

Щорічне поповнення видового списку кущів, виявлених на залізорудних відвалах, окрім суб'єктивних причин (обстеження нових техногенних морфоструктур), у певній мірі, обумовлене динамічністю параметрів абіотичного середовища (розширення синекологічної ніші чагарникової рослинності) та процес амисинантропізації рослинного покриву. Моніторинг стану дендрофлори техногенних ландшафтів є важливим з огляду на те, що вони слугують первинними осередками розповсюдження чужорідних видів.

UDC 581.8+581.45

**ANATOMICAL INDICATORS OF *QUERCUS RUBRA* LEAVES IN STREET
TREE PLANTING (DNIPRO CITY)**

Kryvoruchko A.P., postgraduate

Dnipro State University of Agriculture and Economics

25, Sergiy Efremov St., Dnipro 49600, Ukraine

In plant introduction anatomical studies are getting the particular importance to detect ways of plants adaptive reactions to different environmental conditions (Zajcev, 1967; Tjurina, 1978; Plennik, 1982; Tjurina, 1982; Bojko, 2016). First of all, merit special attention study of leaves anatomical structure, which affects the course of such physiological processes as photosynthesis, respiration, water exchange, the orientation of metabolic processes. In the urbanized conditions, plants leaves play an important role in the deposition of dust and the absorption of toxic industrial gases (Getko, 1989; Bessonova, 1993; Sergejchik, 1994), so it is important to determine the degree and nature of their influence on the anatomical changes of plants leaves. In recent years, an introduct such as red oak (*Quercus rubra* L.) has attracted attention. However, trees of this species are still very limitedly used in landscaping of cities in south-east of Ukraine. For a broader implementation of this species in green building, it is need to do a deep research corresponding morpho-anatomical reactions to the influence of urbanized factors.

The purpose of this research is to analyze the influence of urbanized environment conditions on the parameters of anatomical structure of red oak leaves.

The object of the study were a *Q. rubra* trees, which grow in non-polluted site – Botanical Garden of Oles Honchar Dnipro National University (site 1) and near the highway with heavy traffic (site 2) in Dnipro. For analysis were taken the most developed leaves in the middle part of the shoots, which complete their growth, from the south-eastern side of the crown at a height of 2,5 m.

It was established that the histological parameters of *Q. rubra* leaves under pollution conditions is changed toward xeromorphism – a thickening of the cuticle and adaxial epidermis, increasing the thickness of palisade mesophyll (by 20.49 %) and reducing the thickness of spongy mesophyll (due to less leaf intercellular air space), increasing the palisade index and increasing the number of stomata per unit epidermis surface. So, in plants on site 2, they are located by 26.32 % denser compared with area 1. Number of epidermal cells per 1 mm² of leaf surface increases in trees on site 2 relative to trees on site 1 by 10.24 %. In the plan, the epidermal cells of the adaxial surface of the leaf are various forms: trapezoidal, rectangular etc. The degree of openness of stomata in plants is greater on non-polluted site. Stomata are located only on the lower surface of the leaf. According to the structure features, they belong to the anomocytic type. The length and width of guard cells in the plants of site 2 is decreased by an average of 20 %.

Thus, the analysis of the quantitative parameters of the histological structure of *Q. rubra* leaves under environmental pollution testifies to their changes toward xeromorphism, which can be considered as adaptive reactions to urbanized conditions.

УДК 581.2

АКТИВНІСТЬ СУПЕРОКСИДДИСМУТАЗИ ЛИСТКІВ *AESCULUS HIPPOCASTANUM* L. ЯК КРИТЕРІЙ ЇХ СТІЙКОСТІ ДО УМОВ ІСНУВАННЯ

Т.В. Легостаєва, к.б.н., доцент, ***Г.С. Россихіна-Галича***, м.н.с.,

К.О. Воляник студент

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

49050, м. Дніпро, вул. Наукова, 24

Серед екологічних проблем особливо важливими є реакція рослин на токсичну дію шкідливих сполук, джерелом яких є викиди автотранспорту. Оскільки автомагістралі міста переважно розташовані таким чином, що не

мають санітарно-захисної зони і умов, необхідних для утилізації чи знешкодження вихлопних газів, то особливо важливою є наукова оцінка теперішнього і майбутнього стану рослинності в цих умовах, а також розробка заходів з оптимізації складних екологічних умов техногенних територій за допомогою формування стійких зелених насаджень з високою здатністю до поглинання і перетворення поллютантів.

Відомо, що за дії стресових чинників (в тому числі викидів автотранспорту) відбувається активація процесів пероксидного окиснення ліпідів (ПОЛ) – фундаментального механізму порушення цілісності мембран і багатьох ключових систем клітини. Підтримка процесів ПОЛ на необхідному і одночасно безпечному для клітин рівні – життєво необхідна умова їх нормального росту і функціонування, що забезпечується багатокомпонентною системою захисту. В нормальних фізіологічних умовах в рослинному організмі постійно існує рухома рівновага між утворенням активних форм кисню і їх елімінацією, між інтенсивністю ПОЛ й активністю антиоксидантної системи. Зсув прооксидантно-антиоксидантної рівноваги в бік активації ПОЛ за впливу несприятливих факторів слугує сигналом, що запускається включення відповідних механізмів захисту.

Центральною сполукою антиоксидантної системи, яка виконує захисну роль клітини від активних форм кисню (АФК), є супероксиддисмутаза. Цей фермент здійснює інактивацію радикалів кисню, які можуть виникнути в ході біологічних реакцій переносу електронів або за впливу металів із змінною валентністю, іонізуючого та ультрафіолетового опромінення, ультразвуку, різних захворювань. Відновлення супероксидного радикалу, найбільш агресивного і реакційно здатного радикалу серед інших АФК, до пероксиду водню каталізує саме супероксиддисмутаза.

У зв'язку з цим, метою роботи було дослідження сезонної динаміки активності супероксиддисмутази в листках рослин *Aesculus hippocastanum* L. в умовах аеротехногенного забруднення.

Об'єктом дослідження був гірकोкаштан звичайний (*Aesculus hippocastanum* L.), особини якого входять до видового складу деревних насаджень міста Дніпра.

Відбір рослинного матеріалу здійснювали у травні (активний ріст), липні (вторинний ріст), вересні (зупинка росту) з дерев контрольної ділянки – с.

Першотравенка та з моніторингових точок – узбіч автомагістралей пр. Ю. Гагаріна, пр. О. Поля та пр. Б. Хмельницького.

Ферментативну активність визначали фотоелектроколориметричним методом за ступенем інгібування відновлення нітросинього тетразолію за І.О. Переслегіною. Результати опрацьовано статистично.

Результати визначення супероксиддисмутази активності у листках гіркокаштанів свідчать про те, що активність СОД змінювалась залежно від фенофази та умов існування. Відзначено, що загальна кількість ферменту в рослинах з контрольної ділянки с. Першотравенка в фазу активного росту становила 15,3 (ум.од./хв. г наважки). На фоні хронічного забруднення аеровикидами території основних проспектів м. Дніпро активність СОД в дану фазу достовірно збільшена відносно контролю на 35–37 % (пр. Д. Яворницького та пр. Ю. Гагаріна) і на 50–55 % (пр. О. Поля і пр. Б. Хмельницького). Згідно з літературними даними, це може бути пов'язано з синтезом ферменту *de novo* або активацією його латентних форм.

Біохімічними дослідженнями встановлено, що етап вторинного росту характеризувався інтенсифікацією активності супероксиддисмутази порівняно з попередньою фазою на 40 % (контроль) та 60–98 % (аерогенне забруднення). Порівняння контролю і досліду дозволило встановити збільшення активності фермента в листках гіркокаштанів, відібраних на ділянці пр. Д. Яворницького та Ю. Гагаріна на 60 і 67 %. Максимальні значення активності супероксиддисмутази (109 і 119 %) реєстрували в листках дерев з проспектів О. Поля й Б. Хмельницького.

У фазу зупинки росту фіксували деяке зниження ферментативного рівня відносно попередньої фази, але показник активності в листках *Aesculus hippocastanum* L. перевищував контрольний на 30–35 % (пр. Д. Яворницького та Ю. Гагаріна) і на 60–63 % (пр. О. Поля і Б. Хмельницького).

Якщо розглядати активність супероксиддисмутази як критерій стійкості досліджуваних рослин до дії несприятливих факторів навколишнього середовища, то з отриманих даних можна зробити висновок про більшу стійкість рослин *Aesculus hippocastanum* L. до тих умов, які існують на автомагістралях проспектів Д. Яворницького і Ю. Гагаріна, оскільки у цьому випадку нами відзначено високий рівень активності ферменту впродовж вегетації.

Згідно з літературними даними, зниження активності супероксиддисмутази в кінці періоду вегетації пояснюється зниженням здатності рослинної тканини знешкоджувати АФК з віком.

Отже, виявлені у листках *Aesculus hippocastanum* L. у фенофазах зміни активності супероксиддисмутази мають адаптивну спрямованість та можуть використовуватись як діагностичний критерій при фітоіндикації урбофітоценозів за впливу аеротехногенних викидів.

УДК 581.2

ВПЛИВ АНТРОПОГЕННОГО СТРЕСУ НА РОЗВИТОК АСИМІЛЯЦІЙНОЇ ПОВЕРХНІ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ ACER L.

Т.В. Легостаєва, к.б.н., доцент, *Г.С. Россихіна-Галича*, м.н.с.,

Т.В. Чернозюмська, студент

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

49050, м. Дніпро, вул. Наукова, 24

Найскладнішою проблемою сучасних міст є аеротехногенне забруднення середовища. Дія цього фактора викликає зниження біорізноманіття рослинних організмів як на міжвидовому, так і внутрішньовидовому рівнях за рахунок елімінації найменш стійких індивідуумів. Потрапляючи до асиміляційних органів, аеротоксиканти трансформують інтенсивність біохімічних процесів, зокрема функціонування системи антиоксидантного захисту.

Відомо, що за дії викидів автотранспорту у листяних порід знижується кількість листків, їх площа і маса, збільшується ксероморфність їх структури. У всіх деревних порід в міських умовах знижується приріст річних пагонів. На рівні цілого організму змінюються структура, форма і розміри крони, спостерігається зниження облиствіння гілок, кількості живих гілок в кронах, погіршуються показники життєвого стану, у дерев значно скорочується тривалість вегетації, спостерігається більш ранній початок листопаду, прискорення циклу сезонного розвитку.

На даний час існує значна кількість досліджень із проблем адаптації рослин до різних видів стресорів, які висвітлюють структурні та метаболічні зміни, що відбуваються на різних рівнях фізіологічних процесів у рослинних організмах, але з'ясування їх механізмів у деревних порід потребує подальшого поглибленого вивчення. Саме ці рослини формують зелений покрив

промислових міст і їм належить значна частка у складі урбоекосистем. Однією з головних складових деревних насаджень у містах та селищах є представники роду *Acer* L. Поліпшуючи мікроклімат, вони уловлюють дим, кіптяву, різноманітні шкідливі гази, знижують швидкість вітру, міські шуми, послаблюють зимовий холод та літню спеку, тим самим зменшуючи шкідливий вплив антропогенного навантаження міста.

У зв'язку з вище викладеним, метою даної роботи було з'ясування морфологічного стану рослин за антропогенних умов існування.

Об'єктами дослідження були представники роду *Acer* L. (*Acer platanoides* L., *Acer pseudoplatanus* L., *Acer negundo* L.), особини якого входять до видового складу деревних насаджень міста Дніпра.

Відбір матеріалу проводили на основних автомагістралях міста Дніпро: пр. Ю. Гагаріна, пр. О. Поля, пр. Д. Яворницького, пр. Б. Хмельницького і контрольній ділянці (с. Першотравенка). Для дослідження відбирали листки у фенофази: активного росту (травень), вторинного росту (кінець червня-липень) та припинення росту (кінець серпня-вересень).

Дослідження морфобіометричних показників пагонів проводили за загальноприйнятими методиками. Результати опрацьовано статистично.

Роль асиміляційної поверхні в процесі росту та життєдіяльності рослини загальновідома. Приріст органічної маси рослин в значній мірі визначається динамікою росту розмірів фотосинтетичного апарату – площі листків, а також тривалістю активної роботи асимілюючої поверхні. Чисельні екологічні та агрофізіологічні наукові дослідження показують, що визначну роль у формуванні продуктивності рослин грає не стільки активність фотосинтетичного апарату, окремих хлоропластів або одиниці площі листка, скільки загальна площа асиміляційної поверхні рослини або рослинного ценозу як популяції рослин. За даними багатьох науковців, листок відігравав головну роль в адаптації рослин в процесі еволюції і продовжує залишатися ведучим органом пристосування до умов середовища, в тому числі техногенних.

Для оцінки впливу антропогенних умов м. Дніпро на стан насаджень кленів фіксували зміни показників асиміляційного апарату (кількість листків, їх площу).

За нашими даними кількість листків на річних пагонах клену гостролистого в умовах забруднення середовища аерополітантами достовірно

зменшується порівняно з контролем на 40 % (пр. О. Поля), 45 % (пр. Б. Хмельницького), 31–32 % (пр. Д. Яворницького і Ю. Гагаріна).

Для рослин клену несправжньоплатанового та клену ясенелистого, що зростають на автомагістралях проспекту О. Поля, цей показник достовірно знижений відносно контрольних особин на 20–21 %, а на проспекті Б. Хмельницького на 25 і 32 %. Незначі зміни досліджуваного показника відзначені у рослин з проспектів Д. Яворницького (на 15 і 10 %) і Ю. Гагаріна (на 17 і 9 %).

Забруднення оточуючого середовища ксенобіотиками викликає також зниження площі листової пластинки. У дерев клену гостролистого з пр. О. Поля і Б. Хмельницького показник площі листової пластинки знижений відносно контрольних рослин на 42 і 41 %, а з проспектів Д. Яворницького й Ю. Гагаріна – на 31 і 32 % відповідно.

У рослин клену несправжньоплатанового і клену ясенелистого негативний вплив аерополутантів виражений сильніше у особин, які зростають на проспектах О. Поля (на 47 і 28 %) та Б. Хмельницького (на 42 і 31 %). Менш виражена дія ксенобіотиків на площу листової пластинки зафіксовано у цих дерев на узбіччі проспектів Д. Яворницького (30 і 21 %) та Ю. Гагаріна (на 30 і 15 %).

Отже, техногенні умови існування викликають зниження асиміляційної поверхні пагонів представників роду *Acer* L., що обумовлено саме зниженням площі листків та їх кількості, що не суперечить літературним даним. На кожен з цих показників забруднення середовища аерополутантами чинить негативний вплив.

УДК 630*32: 630*38

ОСОБЛИВОСТІ АДАПТАЦІЇ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ *PINACEAE* ДО СКЛАДНИХ ТЕХНОГЕННИХ УМОВ М. ЖИТОМИР

С.І. Матковська, к.с.-г.н., доцент

Житомирський національний агроекологічний університет

м. Житомир, Старий Бульвар, 7, 10008, Україна

Сучасний Житомир характеризується як місто з високим антропогенним навантаженням, і як наслідок, атмосферне повітря і ґрунти містять важкі метали, залишки від діяльності підприємств та

автотранспортних засобів, солі, що в свою чергу спричиняє негативний вплив на деревні рослини. Вивченням дендрологічного складу насаджень м. Житомир, за участю хвойних, займалися багато дослідників. В основному вивчався видовий склад хвойних природних насаджень в парках, рядових алеях, декоративних групах і ботанічному саду ЖНАЕУ. Обстеження міських насаджень з участю хвойних показує, що переважаючими видами є ялина європейська, сосна звичайна, ялина колюча та її форми, модрина європейська. Часто зустрічається ялиця біла, сосна Веймутова; поодинокі або невеликими групами – ялина сиза, псевдотсуга Мензиса, модрина сибірська і японська, ялиця одноколірна, сосна чорна австрійська, сосна кримська, переважно в декоративних групах у приватних садибах житомирян.

Визначення частки участі у зелених насадженнях представників рослин роду Соснові (*Pinaceae*) проводили згідно «Інструкції з технічної інвентаризації зелених насаджень у містах та селищах міського типу України». Рівень впливу техногенного навантаження на представників видів роду Соснові (*Pinaceae*) визначали за морфометричними показниками: ступінь пригніченості рослин, кількість сухих гілок, довжина хвої, пошкодженість хвої.

Нами було обстежено майдан Згоди, майдан С.П. Корольова, майдан Польовий та центральні вулиці м. Житомир: Велика Бердичівська, Київська.

В зелених насадженнях м. Житомир серед хвойних порід переважно представлені ялина звичайна (*Picea abies*) – 30 % та ялина колюча (*Picea pungens*) форма "Glauca" – 70 %, обстежено 163 дерева віком від 40 до 80 років, що ростуть на ділянках з високим техногенним навантаженням, вздовж центральних автошляхів міста та у промисловій зоні.

Дерева ялини звичайної та ялини колючої, які зростають по проспекту Миру, на майдані Згоди та майдані Корольова знаходять в задовільному та доброму стані (декоративна група на майдані Польовий). За морфометричними показниками хвої найвищу пристосованість до техногенних умов міста було виявлено у представників ялини колючої на дослідних ділянках по проспекту Миру, майдані С.П. Корольова та майдані Згоди. Виявлено, що на дослідних ділянках по вул. Промисловій, вул. Великій Бердичівській, вул. Київській дерева ялини звичайної та ялини колючої знаходяться в пригніченому стані, це зумовлено високою забрудненістю атмосферного повітря пилом, оксидом вуглецю, діоксидом азоту. За результатами досліджень хвоїнок з ознаками

некрозів та сухих найбільше виявилось ушкоджень на деревах, що зростають в зоні високого транспортного навантаження по вул. Промисловій, вул. Великій Бердичівській, вул. Київській. Найменше пошкоджень та некрозів хвої було визначено у дерев що зростають на майданах Польовому та С.П. Корольова, дерева на яких дещо віддалені від автомобільних шляхів (в середньому на 35–60 м). Для дерев, що зростають по вул. Промисловій, характерна низька охвоєність гілок (до 28 хвоїнок на 10 см довжини гілки), велика кількість відмерлих гілочок, що свідчить про пригнічений стан дерев внаслідок техногенного забруднення атмосферного повітря та ґрунту від двох техногенних джерел – автомобільного транспорту та промислових виробництв.

Отже, екологічні умови м. Житомир для представників видів роду Соснові (*Pinaceae*) є складними із-за високого техногенного навантаження. Для росту в умовах м. Житомир слід добирати рослини газо-, пило-, морозостійкі, невибагливі до умов зростання, з широкою екологічною амплітудою.

УДК 674.031.931.2 (477.74-47)

ДИНАМІКА РОДУ *FRAXINUS* У ФЛОРИ ОДЕСИ

В.В. Немерцалов, к.б.н., доцент, **Д.В. Лотицький**, аспірант, **Т.В. Васильєва**, к.б.н., доцент, **С.Г. Коваленко**, к.б.н., доцент, **О.Ю. Бондаренко**, к.б.н., доцент

Одеський національний університет імені І.І. Мечникова,

Одеса, Шампанський пров., 2, 65058, Україна

Fraxinus L. – рід листопадних дерев родини маслинових (*Oleaceae*). Загальна кількість видів близько 43, переважно в помірному поясі Північної півкулі, рідше в субтропіках і тропіках. В Україні зазначено 19 видів ясенів, серед яких найбільш розповсюдженим є ясен звичайний (*Fraxinus excelsior* L.) [Васильєв, 1952; Вакулук, 1991; Кохно 2001].

Ясени – довговічні, швидкорослі, тіньовитривалі рослини, які дуже поширені по всій Україні і широко культивуються. Це дерева висотою 25–35 м (окремі екземпляри до 60 м) і діаметром стовбура до 1 м з подовжено-яйцевидною, високо піднятою, широкою колоподібною кроною. Дугоподібно вигнуті, товсті пагони спрямовані вгору. Кора попелясто-сіра, гладка, в нижній частині – з дрібними тріщинами. Коренева система потужна, без стрижньового

кореня. Пагони з небагатьма білуватими чечевичками, голими або опушеними. Листки великі, непарноперисті (рідко прості), з 3–17 листочками, тонкі або шкірясті, по краю пилчасті або зубчасті, зверху темно-зелені або жовтувато-зелені, знизу світліші. Листки розпускаються до цвітіння або одночасно з ним (рідше пізніше). Квітки дво- або роздільностатеві, вітрозапилювані (іноді запилюються комахами). Суцвіття – пучковидні волоті. Плід – крилата сім'янка. Тривалість життя – біля 150–350 років.

За даними багатьох дослідників [Станков, Талиев, 1949; Соколов, 1960; Андреев, 1964; Доброчаева, Котов, 1987] для визначення окремих видів роду *Fraxinus* за морфологічними ознаками, найважливішими органами є, насамперед, плоди та листки. Характерні морфологічні ознаки інших органів приймаються до уваги у разі потреби уточнення. Одним з основних у ході досліджень був екскурсійно-маршрутний метод, котрий полягав у зборі гербарних зразків, а також обліку та визначення видової приналежності живих рослин роду *Fraxinus* в місті Одеса, а також в Одеській міській агломерації. За допомогою порівняльно-історичного методу був зроблений історичний опис зміни кількості видів роду *Fraxinus*. При роботі з гербарієм застосовувався порівняльно-описовий метод визначення рослин.

Відповідно до даних Гербарію ОНУ (MSUD) та гербарію інституту ботаніки ім. Холодного (KW), на початку XIX ст. на території Одеської області знаходилися представники наступних видів: *F. excelsior* L., *F. angustifolia* Vahl., *F. ornus* L., *F. americana* L., *F. pennsylvanica* Marsh., що відповідає нашим гербарним зборам та сучасній частині колекції Гербарію ОНУ Одеської області. З цього можна зробити висновки, що за останні сто років ясенева флора Південно-Західного Причорномор'я змінилася [Mosyakin, Fedoronchuk, 1999; Немерцалов, 2007]. У дендрофлорі Одеси спостерігається така ж сама тенденція. У 1912 р. для міста Одеса та його околиць було описано тільки два види роду *Fraxinus*: *F. excelsior* і *F. ornus* (написання як на етикетці зборів П.С. Шестерікова), а у 2007 р. для Одеської області вказується 11 видів (*F. americana*, *F. angustifolia*, *F. excelsior*, *F. lanceolata*, *F. monophilla*, *F. mandshurica* Rupr., *F. ornus*, *F. oxycarpa* Willd., *F. pennsylvanica*, *F. pallisiae* Willm., *F. velutina* Torr.) [Шестериков, 1912; Немерцалов, 2007].

Види роду *Fraxinus* на території Північно-Західного Причорномор'я є Північноамериканськими (північний схід) та Південно-європейськими інтродуцентами, котрі активно культивуються з початку XIX ст. і встигли

широко розповсюдитись за межі міського і приватного озеленення. За літературними даними, американські види (*F. pennsylvanica*, *F. americana* та *F. lanceolata*) погано плодоносять або зовсім не утворюють плодів в умовах степової зони. Ці дані не були підтвержені. За наших спостережень усі зазначені американські види добре акліматизовані до умов Північно-Західного Причорномор'я [Лотицький, 2014].

Одним із важливих показників при прогнозі розповсюдження видів рослин є акліматизаційна здатність. Ступінь акліматизації більшості представників роду *Fraxinus* слабо варіює, за винятком *F. americana* та *F. pallisae*. Ступені їх акліматизації визначені як найменші, проте, *F. americana* є інвазійноактивним і широко розповсюджується самосівом на околицях міста Одеси та у міських насадженнях, що також може свідчити про високу здатність до пристосування.

За нашими спостереженнями у інтродуцентів американського походження (*F. americana*, *F. pennsylvanica* і *F. lanceolata*) відмічено, що проходження періоду цвітіння змінюється в бік наближення до такого ж періоду аборигенних видів, що свідчить про достатній рівень їх пристосувальних можливостей. Більшість інтродукованих представників роду *Fraxinus* характеризується добрим або задовільним ступенем акліматизації і може бути використана для широкого введення у культуру.

Отримані дані свідчать про перспективність культивування усіх досліджуваних представників роду *Fraxinus*, окрім *F. pallisae*, в міському та приватному озелененні і лісозахисних насадженнях Одеської області.

Враховуючи газостійкість, пилостійкість, зимостійкість, засухостійкість та тіньовитривалість, а також кальцієфільність і декоративність більшості з вивчених представників роду *Fraxinus* (*F. ornus*, *F. americana*, *F. pennsylvanica*, *F. excelsior*, *F. angustifolia*), їх можна використовувати в системі озеленення на передньому чи середньому плані як складову частину декоративних композицій уздовж автошляхів та у полезахисних насадженнях. Проте рішення про введення у культуру інвазійноактивних видів, таких як *F. americana*, *F. pennsylvanica* та *F. angustifolia*, необхідно обмежити до подальшого детального їх вивчення, так як є вірогідність витіснення видів-аборигенів.

ВМІСТ ПІГМЕНТІВ В АСИМІЛЯЦІЙНОМУ АПАРАТІ *BETULA PENDULA* І *PICEA PUNGENS* F. *GLAUCA* В УМОВАХ КРИВОРІЖЖЯ

¹Ю.М. Петрушкевич, аспірант, ²Е.Р. Гусейнова, аспірант

¹Донецький ботанічний сад НАН України

вул. Маршака, 16А, м. Кривий Ріг, 50089

²Криворізький ботанічний сад НАН України

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

Сучасна урбанізація є одним із найбільш гострих факторів техногенного тиску на природне середовище, що погіршує його стан та пригнічує життєздатність рослин (Бессонова, 2006). Високою чутливістю володіють деревні види, які часто використовуються як об'єкти моніторингу довкілля (Зотикова, 2009). Важливими біохімічними показниками реакції рослин на зміну факторів зовнішнього середовища, ступенів їх адаптації до нових екологічних умов є вміст хлорофілів та каротиноїдів – головних фоторецепторів клітини. Сума хлорофілів, їх вміст та співвідношення тісно пов'язані з продуктивністю фотосинтезу та визнані одним з тестів оцінювання впливу техногенних умов на рослини (Di Vittorio, 2009).

Мета досліджень – аналіз динаміки вмісту фотосинтетичних пігментів в асиміляційному апараті видів *Betula pendula* Roth і *Picea pungens* f. *glauca* (Reg.) Veissn. в промислових умовах м. Кривого Рогу.

Збір листків *B. pendula* та хвої II року життя *P. pungens* f. *glauca* проводили протягом вегетаційного періоду (травень-вересень) 2017 р. з 6-ти насаджень, що підпадають під різний кількісно-якісний вплив антропогенного забруднення. Перші 2 насадження знаходились в умовно чистих зонах – дендрарій Криворізького ботанічного саду НАН України (КБС – контроль) і парк Героїв АТО. Наступні два – біля автотранспортних шляхів: по вул. Черкасова і просп. Металургів, останні – біля металургійних комбінатів: ПівнГЗК і ПАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг» (АрМіт).

Для визначення вмісту пігментів використовували стандартну методику з використанням ДМСО (Wellburn, 1994). Статистичні відмінності визначали за t-критерієм Стьюдента в програмі MS Excel 2003.

У результаті досліджень було виявлено зміну показників вмісту пігментів протягом вегетаційного періоду у різних насадженнях з різним рівнем

техногенного навантаження. Так, у *B. pendula* спостерігалася варіація значень суми зелених пігментів в межах 2,23–2,77 мг/г сирової речовини. Максимальні показники відзначені в парку Героїв АТО в липні і були на 5,7 % вище від контролю, мінімальні – в серпні біля АрМіт, що нижче на 13,6 % в порівнянні з КБС. За весь вегетаційний період високі значення найчастіше зберігалися біля ПівнГЗК, а найнижчі – біля АрМіт (травень, липень, серпень). У хвої дерев *P. pungens* f. *glauca* максимальні показники суми хлорофілів ($a+b$) зафіксовані в липні (1,08 мг/г сирової речовини) біля КБС, що на 8,3 % більше в порівнянні з АрМіт, а мінімальні – у червні біля АрМіт (0,80 мг/г сирової речовини) і були на 15,8 % менше відносно контролю. У травні, червні та серпні в обох видів спостерігався низький вміст суми хлорофілів ($a+b$) біля АрМіт. Різними були максимальні значення: у *B. pendula* майже в усіх місяцях (крім червня) сума хлорофілів переважала на ПівнГЗК, а у *P. pungens* f. *glauca* – в контролі, за винятком травня.

Найвищі і найменші показники співвідношення хлорофілів (a/b) у *B. pendula* виявлено біля АрМіт (3 мг/г сирової речовини в травні і 1,9 мг/г сирової речовини в червні) і відрізнялися від контролю на 7,1 і 17,4 % відповідно. У хвої *P. pungens* f. *glauca* максимальні значення співвідношення (a/b) були в липні в КБС (3 мг/г сирової речовини), що в середньому на 18,3 і 25 % більше в порівнянні з рослинами, що ростуть біля доріг і металургійних комбінатів, мінімальні – в червні (2 мг/г сирової речовини) біля АрМіт і просп. Металургів, що на 16,7 % менше від контролю. Протягом вегетаційного періоду у *B. pendula* спостерігалася як збільшення, так і зменшення значень співвідношення (a/b) з підвищенням техногенного навантаження в залежності від місяця, а у хвої *P. pungens* f. *glauca* – тільки зниження, що свідчить про відмінні біолого-екологічні особливості розвитку даних видів, які по-різному реагують на стресові умови.

Не менш важливим показником є співвідношення хлорофілів ($a+b$)/кар. Так, у *B. pendula* найвищі значення виявлені в серпні біля АрМіт (7,3 мг/г сирової речовини) і були на 52,1 % вище від контролю, найменші – в травні в КБС і по вул. Черкасова (по 3,4 мг/г сирової речовини), що на 20,6 % нижче від АрМіт. У хвої дерев *P. pungens* f. *glauca* максимально високе співвідношення хлорофілів ($a+b$)/кар. відзначено в червні (4,3 мг/г сирової речовини), які ростуть біля АрМіт, це на 19,4 % більше відносно контролю, а мінімальне – в липні в КБС (3,3 мг/г сирової речовини), що на 12,1 % менше порівняно з показниками у рослин біля

АрМіт. У обох видів найвищі значення співвідношення хлорофілів $(a+b)$ /кар. були отримані біля АрМіт в чотирьох місяцях (крім липня) і варіювали в межах 4,1–7,3 мг/г сирої речовини у *B. pendula* і 4–4,3 мг/г сирої речовини у *P. pungens* f. *glauca*.

Таким чином, в умовах інтенсивного техногенного навантаження у *B. pendula* виявлено зниження показників $(a+b)$ до 3 %, співвідношення (a/b) до 30 % і підвищення $(a+b)$ /кар. до 40 % в залежності від місцезростання від початку до кінця вегетаційного періоду. Найбільшого негативного впливу зазнають насадження, що ростуть біля ПівнГЗК і АрМіт, в листках яких спостерігалися максимальні і мінімальні значення вмісту пігментів. У хвої *P. pungens* f. *glauca* з травня по вересень виявлено збільшення показників $(a+b)$ до 7,8 %, співвідношення (a/b) і $(a+b)$ /кар. до 14,3 і 5,4 % відповідно в більшості насаджень. У хвойного виду, на відміну від *B. pendula*, значення варіювали в меншій мірі, це пояснюється тим, що рослини *P. pungens* f. *glauca* піддаються хронічному впливу аерополітантів і накопичують токсиканти протягом декількох років, а дерева *B. pendula* відображають ступінь гострого шкідливого впливу протягом одного року. Тому обидва види можна використовувати для біоіндикації довкілля, так як вони мають дуже чутливий асиміляційний апарат і відображають ступінь техногенного навантаження як цілий рік, так і протягом одного вегетаційного періоду.

УДК: 635.051:635.92(477.64-2)

ОЦІНКА АЛЕЛОПАТИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ВОДРОЗЧИННИХ ВИДІЛЕНЬ ОДНОРІЧНИХ КВІТКОВО-ДЕКОРАТИВНИХ РОСЛИН, ЯКІ ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ В ОЗЕЛЕНЕННІ м. ЗАПОРІЖЖЯ

І.В. Приступа, к.б.н., доцент

Запорізький національний університет

м. Запоріжжя, МСП-41, вул. Жуковського, 66, 69600

Алелопатичні взаємини – одні з найбільш складних, тому що в даній формі тісно переплітаються прямий і опосередкований вплив. Алелопатичний вплив може мати як негативний, так і позитивний характер, оскільки в рослинних і мікробних виділеннях виявлені практично всі відомі в хімії природні органічні сполуки. Характер впливу значною мірою залежить від концентрації виділень.

Рослини й після завершення вегетації можуть виявляти алелопатичний вплив на ріст і розвиток рослинного угруповання через продукти їх розкладання мікроорганізмами або за рахунок надходження в ґрунтовий розчин речовин, здатних вимиватися. У рослин, давно введених у культуру, алелопатична активність, як правило, значно нижче, ніж у їхніх диких родичів. Більш молоді культури й особливо зовсім молоді, а також більшість інтродукованих із природної флори дуже активні в алелопатичному відношенні.

У квітниках спільно виростають різні види, а також лишаються рослинні залишки попередніх культур. Однорічні квітково-декоративні рослини є найбільш затребуваними в практиці озеленення різних типів квітників.

Як тест-об'єкти були вибрані майорці стрункі (*Zinnia elegans* L.), шавлія блискуча (*Salvia splendens* Ker-Gawl.), щириця хвостата (*Amaranthus caudatus* L.) та чорнобривці прямостоячі (*Tagetes erecta* L.). Ці рослини широко використовуються для озеленення м. Запоріжжя, є високодекоративними та досить стійкими до різних екологічних факторів. Великий відсоток схожості насіння у нормальних умовах дає можливість для аналізу й проведення експерименту з визначення проростання даних рослин під впливом водних витяжок з алелопатично-активних рослин, таких як щириця хвостата, шавлія блискуча, агератум Гаустона (*Ageratum houstonianum* Mill.), пеларгонія поперечносмугаста (*Pelargonium zonale* (L.) Air.), майорці стрункі, бегонія завждиквітуча (*Begonia* × *semperflorens* Link et Otto), чорнобривці прямостоячі, цинерарія приморська (*Cineraria maritima* (L.) L.) та хлорофітум чубатий (*Chlorophytum comosum* (Thunb.) Jacques).

Дослідні рослини зростали у м. Запоріжжя на клумбах паркового господарства підприємства «ДніпроГЕС». Водні витяжки з надземної частини готували на водяній бані у розведеннях 1:100 та 1:50. У контролі використовували дистильовану воду. Пророщування насіння проводили протягом дванадцяти діб, вимірювання – за загальноприйнятими методиками.

Водні витяжки не змінюють лабораторну схожість насіння майорців в обох розведеннях. Але ріст корінців цієї рослини пригнічували водні екстракти з надземної частини хлорофітуму чубатого, цинерарії приморської, бегонії завждиквітучої в обох розведеннях, щириці хвостатої, шавлії блискучої та чорнобривців прямостоячих тільки у розведенні 1:50. Відмічена стимулююча дія на ріст корінців водних витяжок з агератуму Гаустона та майорців струнких при розведенні 1:100, що склало 130,3 та 165,5 % до контролю відповідно.

Результати досліджень свідчать, що водні витяжки з щиріци, шавлії, хлорофітуму в обох розведеннях, а пеларгонії, майорців та бегонії тільки при більшій концентрації пригнічують ріст корінців шавлії. На проростання насіння шавлії та чорнобривців позитивний вплив мали витяжки з надземної частини майорців, чорнобривців, цинерарії та бегонії, таку ж дію виявляли щиріця та хлорофітум, але тільки по відношенню до насіння шавлії блискучої.

Таким чином, майорці стрункі, бегонія завждиквітуча, шавлія блискуча, чорнобривці прямостоячі та хлорофітум чубатий є джерелом речовин високої алелопатичної активності, які залежно від виду рослин-акцепторів виявляють різну за спрямованістю дію. В цілому, ріст корінців тест-культур – більш чутливий показник у порівнянні з кількістю пророслого насіння.

УДК 546.443

**ДІАГНОСТИКА РІВНЯ ЖИТТЄВОСТІ КУЩОВИХ ВИДІВ І
КУЛЬТИВАРІВ ЯЛІВЦІВ м. ЛЬВОВА ЗА ЕЛЕКТРОФІЗІОЛОГІЧНИМИ
ПОКАЗНИКАМИ**

Т.І. Шуплат, здобувач

Національний лісотехнічний університет України, м. Львів
м. Львів, вул. Генерала Чупринки, 103, 79000, Україна

Електрофізіологічні методи вивчення рівня життєвості рослинного організму із практично повним збереженням його складної регуляторної клітинно-тканинної системи, набувають все більшої популярності. До вивчення різних аспектів цього наукового напрямку, доклалося чимало дослідників, зокрема: Р.А. Коловський (1972, 1980), Г.Т. Криницький (1976, 1992, 2015), І.В. Рутковський (1980), В.К. Заїка (1995, 2004), В.В. Лавний (2011), А.Д. Кузик (2013), І.М. Скольський (2015), В.С. Кучерявий (2015), В.М. Карасьов і М.А. Карасьова (2016) та ін. Використанню даних методів сприяє ще й можливість багаторазового повторення вимірів на тому ж самому рослинному об'єкті (вивчення добової, сезонної, багаторічної динаміки), можливість математично-статистичного аналізу отриманих даних і простота практичного виконання. Методи дозволяють вивчити особливості фізіологічних процесів, оцінити рівень життєвості, окремих рослин, груп, які зростають у різних

еколого-фітоценотичних поясах міської екосистеми, прогнозувати стан рослин у майбутньому, здійснюючи комплекс заходів щодо догляду за ними.

Електрофізіологічні методи полягають у фіксації електричних параметрів живої тканини дерев, кущів, описуючи характер особливостей обміну речовин у тканинах і рівень взаємодії із умовами середовища. Цим завданням служить визначення електричного опору прикамбіальної тканини (імпеданс) та поляризаційної ємності. Фізіологічний стан рослин, характер обміну речовин у тканинах, проявляється у співвідношенні обох показників: у ослаблених рослин (III, IV ЕФП) імпеданс високий, а рівень поляризаційної ємності навпаки низький. У рослин, які зростають у сприятливих умовах (I, II ЕФП), імпеданс низький, а рівень поляризаційної ємності високий.

Було поставлено завдання вивчити порівняльні особливості сезонної динаміки імпедансу та поляризаційної ємності кущових видів і культиварів ялівців (*J. sabina* 'Cupressifolia', *J. media* 'Pfitzeriana compacta'). Дослідні екземпляри (II ЕФП) – ростуть у сприятливих умовах на території парків ім. І. Франка і Стрийського, а (IV ЕФП) – *J. sabina* 'Cupressifolia' (кругове перехрестя просп. В. Чорновола і вул. В. Липинського), *J. media* 'Pfitzeriana compacta' (вул. Наукова). Обидві ділянки IV ЕФП характеризуються інтенсивним рухом автотранспорту, високим відсотком асфальтового покриття.

Вимірювання проводилось впродовж вегетаційного періоду (квітень-жовтень 2016 р.). Показники знімались у першій декаді кожного місяця в основному за сухої, маловітряної погоди. Показники імпедансу і поляризаційної ємності вимірювались за допомогою універсального цифрового мультиметра М 890G, із технічною здатністю заміру опору до 20 МОм, частоти до 20 кГц і ємності до 20 мкФ. Вимірювання здійснювалось так: у прикамбіальний комплекс тканин (луб, камбій, прилеглий шар новоутвореної деревини) досліджуваних кущів ялівців, вище місця галуження пагонів першого порядку (20–30 см від поверхні ґрунту), вводилась пара мірних електродів на відстані 2–3 см один від одного, через (3–5 хв.) знімались дані по кожному показнику. Задля точності показників у кожному ЕФП, щоразу було здійснена 3–4 кратна повторюваність замірів.

В результаті проведених наукових досліджень були одержані ряд даних. Дослідні екземпляри *J. sabina* 'Cupressifolia' і *J. media* 'Pfitzeriana compacta', які зростають у добрих умовах (II ЕФП), мають необхідні температурні і режими вологості, ростуть на середньо- або ж слабо ущільнених ділянках, мало

піддаються впливу шкідливих забруднюючих поллютантів. Тобто вони мають максимально сприятливі умови для повноцінного росту і розвитку. Тому дані одержані по сезонній динаміці імпедансу та поляризаційної ємності, у них відповідно менш контрастніші:

– *J. sabina 'Cupressifolia'* (імпеданс (R, Ом): квітень – 63, травень – 68, червень – 70, липень – 62, серпень – 65, вересень – 68, жовтень – 70, середньорічне – 66,57); (поляризаційна ємність (C, мФ): квітень – 0,22, травень – 0,28, червень – 0,33, липень – 0,36, серпень – 0,30, вересень – 0,26, жовтень – 0,24, середньорічне – 0,28);

– *J. media 'Pfitzeriana compacta'* (імпеданс (R, Ом): квітень – 58, травень – 66, червень – 68, липень – 58, серпень – 61, вересень – 64, жовтень – 67, середньорічне – 63,14); (поляризаційна ємність (C, мФ): квітень – 0,21, травень – 0,26, червень – 0,30, липень – 0,34, серпень – 0,28, вересень – 0,25, жовтень – 0,23, середньорічне – 0,26).

Екземпляри *J. sabina 'Cupressifolia'* і *J. media 'Pfitzeriana compacta'*, які зростають у складніших умовах (IV ЕФП), не мають таких сприятливих умов, тому дані по імпедансу і поляризаційній ємності є більш контрастнішими:

– *J. sabina 'Cupressifolia'* (імпеданс (R, Ом): квітень – 105, травень – 136, червень – 120, липень – 129, серпень – 132, вересень – 122, жовтень – 117, середньорічне – 123,0); (поляризаційна ємність (C, мФ): квітень – 0,21, травень – 0,18, червень – 0,23, липень – 0,26, серпень – 0,22, вересень – 0,19, жовтень – 0,17, середньорічне – 0,20);

– *J. media 'Pfitzeriana compacta'* (імпеданс (R, Ом): квітень – 101, травень – 128, червень – 114, липень – 122, серпень – 126, вересень – 115, жовтень – 106, середньорічне – 116,0); (поляризаційна ємність (C, мФ): квітень – 0,19, травень – 0,17, червень – 0,22, липень – 0,25, серпень – 0,21, вересень – 0,19, жовтень – 0,16, середньорічне – 0,19).

Одержані результати підтверджують закономірність і показують, що фізіологічно здорові кущі ялівців парку мають низький імпеданс і високу поляризаційну ємність, а ослаблені – у вуличних посадках, мають вищі показники імпедансу і нижчі поляризаційної ємності, і є свідченням різної життєвості кущових ялівців, які зростають у різних еколого-фітоценотичних поясах. Зроблені висновки підтверджують необхідність більш ширшого використання різноманітних електрофізіологічних методів у процесі вивчення рівня життєвості рослин.

УДК 582. 32. 575. 17

**АДАПТИВНІ ЗМІНИ ФОТОСИНТЕТИЧНОЇ АКТИВНОСТІ ТА ВМІСТУ
ВОДОРОЗЧИННИХ ВУГЛЕВОДІВ У МОХІВ ЗА РІЗНИХ УМОВ
ТЕМПЕРАТУРНОГО І ВОДНОГО РЕЖИМІВ ТЕХНОГЕННОГО
СУБСТРАТУ ВІДВАЛУ ФОСФОГІПСУ**

О.І. Щербаченко, к.б.н., м.н.с.

Інститут екології Карпат НАН України
вул. Стефаніка, 11, Львів 79005, Україна
scherbachenko@ukr.net

Проаналізовано зміни кількісного вмісту пігментів та водорозчинних вуглеводів у мохів *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid., *Bryum caespiticium* Hedw., і *Leptobryum pyriforme* (Hedw.) Wilson за різних умов температурного і водного режимів досліджуваних екотопів на території відвалу фосфогіпсу Новороздільського ДГХП “Сірка”. Як свідчать результати досліджень, у *Ceratodon purpureus*, *Bryum caespiticium* і *Leptobryum pyriforme* найбільшу кількість хлорофілів визначено на плато і в основі відвалу фосфогіпсу (1,76; 1,83 і 1,54 мг/г маси с. р.), що зумовлено сприятливими гідротермічними умовами у цих екотопах. Вміст пігментів фотосинтезу у гаметофіті мохів зменшувався від основи до вершини відвалу. На відкритих ділянках вершини із високою інтенсивністю освітлення у пігментному складі зменшувалася відносна частка зелених пігментів (0,71–1,01 мг/г маси с. р.) і зростав вміст каротиноїдів (0,62–0,98 мг/г маси с.р.). *Leptobryum pyriforme* частіше, ніж *Ceratodon purpureus* і *Bryum caespiticium*, траплявся на затінених ділянках схилів відвалу, його пристосування до низької інтенсивності освітлення відбувалося унаслідок збільшення частки хлорофілу *b* в загальній сумі хлорофілів асиміляційних органів. Частка хлорофілу *a* в загальній кількості зелених пігментів у *Ceratodon purpureus* і *Bryum caespiticium* в середньому становила 65 %, тоді як у зразків *Leptobryum pyriforme* цей показник зменшувався до 52 % унаслідок підвищення кількості хлорофілу *b*. Така реакція фотосинтетичної системи ксеромезофітних видів *Ceratodon purpureus* і *Bryum caespiticium* може бути зумовлена, зокрема, особливостями їх життєвої форми – низької щільної дернинки, яка має добру 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 та фотоінгібування. На відкритих ділянках з інтенсивним освітленням вміст вологи у дернинах цього виду моху знижувався до 37 %. Встановлено залежність кількісного складу пігментів у мохах *Ceratodon purpureus*, *Bryum caespiticium* і *Leptobryum pyriforme* від рівня оводненості їх дернин та зміни інтенсивності світла на території відвалу фосфогіпсу.

Вуглеводам, як основним продуктам фотосинтезу, належить важлива роль у адаптивних реакціях організму до дії несприятливих чинників середовища (Кирізії, 2001). Результати дослідження загального вмісту вуглеводів у *Ceratodon purpureus*, *Bryum caespiticium* і *L. pyriforme* засвідчили, що під впливом високої інтенсивності освітлення та дефіциту вологи вміст розчинних цукрів у гаметофіті мохів підвищувався. Встановлено, що у *Leptobryum pyriforme* на затінених ділянках в основі та на схилі відвалу фосфогіпсу вміст розчинних вуглеводів був невисоким (16,2 і 17,4 мкМ/г маси с. р.), порівняно з відкритими ділянками (24,6 мкМ/г маси с. р.). У пагонах *Ceratodon purpureus* і *Bryum caespiticium* на відкритих ділянках вершини загальний вміст цукрів підвищувався у 1,7 і 1,9 разів порівняно з основою відвалу і становив 39,1 і 42,6 мкМ/г маси с. р. відповідно. Показано, що діапазон мінливості фотосинтетичної активності та інтенсивності вуглеводного обміну мохів залежить від їх видових особливостей та мікрокліматичних умов місцевиростань і свідчить про високу пластичність метаболічних процесів мохів на території відвалу фосфогіпсу.

УДК 581.2

СТАН БІОМЕТРИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ХВОЇ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ ТА ЯЛИНИ КОЛЮЧОЇ НА УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЯХ

Н.О. Філатова, ¹студент **Т.І. Юсупіва**, к.б.н., доцент

Дніпровський національний університет ім. Олеса Гончара

49050, м. Дніпро, вул. Наукова, 24, Україна

Для створення зелених насаджень на урбанізованих територіях необхідно підбирати стійкі до техногенного середовища види декоративних рослин. Промислове забруднення атмосферного повітря й ґрунту негативно впливає на формування і ріст однорічних пагонів багатьох видів деревних рослин, викликаючи зміни їх біометричних показників [2, 3]. Найбільш наочно про

життєвий стан конкретного дерева свідчить характер розвитку асиміляційного апарату та його морфометричні параметри [1, 4]. Крім того, пошкодження листової поверхні хімічними агентами знижує естетичний вигляд рослин. Хвойні породи мають високі декоративні якості та санітарно-гігієнічні властивості [5].

Виходячи з вищевикладеного, метою нашого дослідження було вивчити морфометричні характеристики (довжину, ширину і масу) хвоїнки сосни звичайної та ялини колючої в умовах техногенного середовища.

Дослідний матеріал збирали у жовтні 2017 р. на трьох пробних ділянках: на території, прилеглій до Придніпровської ТЕС (моніторингова точка I), у зеленій зоні, яка прилягає до ПАТ «Інтерпайп Нижньодніпровський трубопрокатний завод» і Слобожанського проспекту (моніторингова точка II), та в контрольній (умовно чистій) зоні – Ботанічному саду ДНУ ім. О. Гончара.

Об'єктами дослідження були сосна звичайна *Pinus sylvestris* L. (рід *Pinus* L.) та ялина колюча *Picea pungens* Engelm. f. *viridis* Regel. (рід *Picea* A. Dietr.) – найпоширеніші в Україні представники родини Соснові (*Pinaceae*).

Як виявили наші дослідження, довжина і ширина хвоїнки обох видів в умовах техногенезу практично не змінюються порівняно з контрольними величинами (відмінності між контрольними та дослідними значеннями цих показників недостовірні при $p < 0,05$). Чутливим до дії фітотоксикантів параметром є маса хвоїнки. Так, у рослин сосни звичайної із моніторингової точки I маса хвоїнки складає лише 39,6 % від контрольного значення, а на ділянці II – 48,6 %. Вплив техногенних умов зростання на масу хвоїнки ялини колючої неоднозначний: цей показник у моніторинговій точці II зменшується порівняно з контрольним значенням на 21,2 %, а на пробній площі I, навпаки, зростає і складає 133,4 % від маси хвоїнки рослин умовно чистої зони.

Таким чином, за дії факторів техногенного середовища пригнічення ростових процесів виявляється у зменшенні порівняно з контролем маси хвоїнки у сосни звичайної в обох моніторингових точках, у ялини колючої – лише на території, забрудненій важкими металами.

Література

1. Безсонова В.П. Моніторинг негативного впливу техногенних емісій на стан деревних рослин // Матер. I Всеукр. конф. «Теоретичні та прикладні аспекти соціоекології». – Львів, 7–11 жовтня 1996. – Львів, 1996.

2. Плюснина С.Н. Структурная организация мезофилла хвой *Picea obovata* Ledeb. при экспериментальном охлаждении в условиях аэротехногенного загрязнения: Дис. ... канд. биол. наук: 03.00.05. – 2004. – 16 с.

3. Щекалев Р.В., Тарханов С.Н., Прожерина Н.А. Влияние техногенных выбросов на состояние лесных экосистем Северо-Двинского региона // 5 Всерос. попул. семинар «Популяция, сообщество, эволюция»; Казань. – 2001. – Ч. 1. – С. 236–238.

4. Юсипіва Т.І. Біометричні характеристики пагона *Picea pungens* за дії промислового забруднення // Питання біоіндикації та екології. – Міжвідомчий зб. наук. праць. – Запоріжжя: ЗДУ, 2017. – 22 (1). – С. 57–66.

5. Bessonova V.P., Ponomaryova O.A. Morphometric characteristics and the content of plastid pigments of the needles of *Picea pungens* depending on the distance from the highway // Biosystems Diversity. – 2017. – 25(2). – P. 96–101.

РОЗДІЛ 3 ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ІНТРОДУКЦІЇ РОСЛИН

УДК 635.91

ИЗУЧЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ВИДОВ РОДА *SAMRANULA* L. ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ОЗЕЛЕНЕНИИ

И.Н. Аллаярова, к.б.н., м.н.с., *А.А. Реут*, к.б.н., в.н.с.

Южно-Уральский ботанический сад-институт – обособленное структурное подразделение Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра РАН 450080, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Менделеева, д. 195, корп. 3

Существует огромное количество растений природной флоры, в том числе и колокольчиков (род *Samranula* L.), которые в прихотливых сочетаниях составят неповторимый облик любого уголка сада, будь то альпийская горка, миксбордер в ландшафтном стиле, модульный цветник или террасированный склон [1].

Каждый вид цветочного оформления имеет свое назначение и особенности. В одиночных посадках можно использовать все высокорослые колокольчики (*C. latifolia*, *C. medium*, *C. bononiensis*, *C. grossekii* и др.), расположив их на газоне, у водоема, на развилке дорожек, у скамейки для отдыха. Для групповых посадок подходят среднерослые колокольчики, высота которых 40–65 см (*C. glomerata*, *C. persicifolia*, *C. punctata*, *C. takesimana*, *C. sibirica*).

Рабатку, расположенную на фоне кустарников или изгороди из вьющихся растений, можно оформить среднерослыми колокольчиками. На одноколерной рабатке высаживают колокольчики одного вида и с однотонной окраской венчика. Разноколерную рабатку можно составить, например, из *C. carpatica* или *C. persicifolia*, которые отличаются разной окраской венчика [2].

Миксбордер можно составить только из колокольчиков (*C. alliariifolia*, *C. carpatica*, *C. glomerata*, *C. grossekii*, *C. latifolia*, *C. medium*, *C. persicifolia*, *C. punctata*, *C. rotundifolia*, *C. sibirica*, *C. takesimana*, *C. thyrsoides*). При этом они должны отличаться по высоте, срокам цветения, окраске цветков и листьев. Под ажурной кроной деревьев, в полутени можно расположить *C. persicifolia*, *C. latifolia*, *C. glomerata*. Легкое затенение выносит даже *C. carpatica*.

Прекрасным материалом для бордюров являются *C. carpatica*, *C. rotundifolia* и другие [4].

При создании моносада на переднем плане следует расположить низкорослые виды: *C. carpatica*, *C. thyrsoides*, *C. rotundifolia*. Пространство между растениями можно покрыть галькой, гравием, измельченной корой. Второй ярус составляют среднерослые колокольчики (*C. glomerata*, *C. persicifolia*, *C. punctata*, *C. takesimana*, *C. sibirica*), расположенные группами (по 3–5 шт.). Третий, самый высокий ярус является фоном. В центр можно посадить *C. latifolia*, рядом – группу из самых высоких колокольчиков (*C. medium*, *C. bononiensis*, *C. grossekii*, *C. rapunculoides*, *C. trachelium*, *C. alliariifolia*).

В цветочных контейнерах можно выращивать *C. glomerata*, *C. carpatica*, *C. medium* и др. В широкие плоские вазы лучше высаживать невысокие колокольчики – *C. carpatica*, *C. thyrsoides*, *C. rotundifolia*. В высокие – более крупные растения, такие как *C. glomerata*, *C. persicifolia*, *C. punctata* и др. В емкостях больших размеров можно разместить миниатюрный садик из колокольчиков. Для большего эффекта лучше использовать разновысокие растения с разными сроками цветения. За сезон, по мере необходимости, можно заменять одни колокольчики другими. На зиму емкости вместе с растениями переносят в крытые помещения [3].

Очень оригинальным приемом оформления приусадебного участка колокольчиками является вертикальное озеленение (подвесные цветники). Великолепно смотрятся на фоне каменной стенки белые, голубые «букеты» *C. carpatica*, цветущего все лето; каскады мелкоцветковых с яркой листвой обильно цветущих *C. rotundifolia*.

Так же колокольчики можно успешно использовать в альпинариях (*C. alliariifolia*, *C. glomerata*, *C. medium*, *C. punctata*, *C. rotundifolia*, *C. takesimana*, *C. thyrsoides*), рокариях (*C. carpatica*), на опушках в парках (*C. bononiensis*, *C. grossekii*, *C. rapunculoides*, *C. trachelium*), как выгоночную культуру (*C. medium*).

Хороши низкорослые виды у камней, на горках и склонах (*C. carpatica*, *C. thyrsoides*, *C. rotundifolia*). Они замечательно подходят для обсадки миниатюрных роз. В миксбордерах и группах высокие колокольчики любой окраски отлично выглядят рядом с дельфиниумами. Их сиреневые, голубоватые, лиловые цветки нарядны под кустом чубушника, вместе с садовой ромашкой, гелениумом, купальницей.

Для общественных садов и «садилов выходного дня» замечательно подойдет *C. glomerata*, лиловые цветки которого эффектно контрастируют с ярко-желтыми гроздьями вербейника точечного. Такие посадки практически не нуждаются в уходе.

Таким образом, разнообразие окраски цветков, формы и высоты куста, обильное и продолжительное цветение позволяют рекомендовать широкое использование колокольчиков в городском озеленении и на приусадебных участках в лесостепной зоне Башкирского Предуралья.

Литература

1. Миронова Л.Н., Реут А.А. История интродукции декоративных травянистых многолетников в Ботаническом саду города Уфы // Ботанические сады. Проблемы интродукции / Отв. ред. Т.П. Свиридова. – Томск, 2010. – С. 259–262.
2. Миронова Л.Н., Реут А.А., Биглова А.Р. Коллекционный фонд декоративных травянистых многолетников Ботанического сада города Уфы // Современные проблемы фитодизайна: мат-лы Междунар. науч.-практ. конф. 2007. – С. 385–387.
3. Миронова Л.Н., Реут А.А., Шипаева Г.В., Шайбаков А.Ф. Ассортимент декоративных травянистых многолетников для оформления цветников в городах Башкирии // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2009. – № 6 (112). – С. 237–240.
4. Халипова Г.И. Колокольчиковые. – М.: Кладезь-Букс, 2006. – 99 с.

УДК 633.812:581.48+581.42+581.522(477.63)

ВИВЧЕННЯ ЛАТЕНТНОГО ПЕРІОДУ ОНТОГЕНЕЗУ ІНТРОДУКОВАНИХ ВИДІВ РОДУ *LAVANDULA* L. В КОЛЕКЦІЯХ КРИВОРІЗЬКОГО БОТАНІЧНОГО САДУ НАН УКРАЇНИ

О.В. Василенко, провідний інженер, **Ю.В. Кондратенко**, інженер

Криворізький ботанічний сад НАН України

вул. Маршака, 50, м. Кривий Ріг, 50089, Україна

Представники роду *Lavandula* L. належать до родини *Lamiaceae*, що налічує близько 40 видів. У природних умовах лаванда зростає на Канарських островах, у Східній і Північній Африці, Австралії, Аравії, Індії та на півдні

Європи. Види роду *Lavandula* належать до важливих лікарських рослин. Усі надземні частини лаванди містять ефірну олію, до складу якої входять ліналоол, кумарини, урсолова кислота, дубильні речовини, гераніол і борнеол. Лаванда – це вічнозелений сірувато-зірчасто опушений напівкущик з численними розгалуженими стеблами. У Криворізький ботанічний сад інтродуковано два види лаванди – *Lavandula angustifolia* Mill. та *Lavandula dentata* L. Насіння *L. angustifolia* було отримано у 1984 році з Донецького ботанічного саду, а *L. dentata* – у 2015 році з Галле-Віттенберзького університету імені Мартіна Лютера в Німеччині.

Lavandula angustifolia має супротивні, сидячі, лінійні або лінійно-ланцетні листки, 2–4 см завдовжки, до 0,5 см завширшки. Квітки неправильні, зібрані на кінцях пагонів у колосовидні суцвіття. Віночок блакитний або фіолетовий. Листки *L. dentata* сіро-повстяні, лінійно-довгасті та зубчасті. Квітки фіолетові з блідо-фіолетовими приквітками, які вперше з'являються в кінці весни. Цей вид лаванди може квітнути без перерви з початку літа протягом кількох місяців. Для того, щоб подовжити квітнування, ми занесли рослини до закритого ґрунту й спостерігали їхнє цвітіння до лютого місяця.

Метою роботи було дослідження особливостей процесу проростання насіння видів *Lavandula angustifolia* та *L. dentata* як початкового етапу онтогенезу. Морфологію насіння вивчали за допомогою мікроскопу МВС-9. Схожість та інтенсивність проростання – в лабораторних умовах шляхом пророщування 100 насінин у чашках Петрі в трьохкратній повторності за загально прийнятою методикою (Мисник, 1947).

Насіння *L. angustifolia* має форму еліпсоїдального горішка близько 2,5 мм завдовжки та 1,25 мм завширшки, темно-буре, гладеньке, блискуче. Насіння *L. dentata* має подібну форму, розмір близько 1,5 мм завдовжки та 0,65 мм завширшки, блискучого, темно-бурого кольору. Обов'язковою процедурою перед посівом насіння є його стратифікація. Для цього ми попередньо пересипали насіння піском і стратифікували при температурі +5 °С протягом 30 діб у холодильнику. Визначення ваги насіння досліджуваних видів дало наступні результати: найбільша вага 1000 насінин відмічена у *L. angustifolia* – 1,175 г, а у *L. dentata* – 1,015 г. Проведені нами дослідження показали, що посіви потребують щоденного поливу. Загальна тривалість проростання становить 13 діб. Пік проростання у *L. dentata* припадає на 10-й день, а у *L. angustifolia* – на 13-й день. Перші проростки були відмічені у *L. dentata* – на

4-й день, у *L. angustifolia* – пізніше, на 6-й день. Визначення енергії проростання показало, що досліджувані види роду *Lavandula* мають високу енергію проростання. Схожість насіння в лабораторних умовах у *L. angustifolia* становить 68 %, енергія проростання – 42 %. Схожість насіння *L. dentata* – 74 %, а енергія проростання – 47 %. При підвищенні температури повітря збільшується швидкість проростання. Досліди показали, що насіння проростає при температурі 7–8 °С, але найбільш сприятлива температура – 20–30°С.

Таким чином, можна зробити наступні висновки: насіння *Lavandula angustifolia* та *L. dentata* має високу схожість та енергію проростання в лабораторних умовах. При підвищенні температури повітря збільшується швидкість проростання насіння. Проведені нами дослідження дозволили встановити, що вища схожість насіння характерна для *Lavandula dentata* – 74 %. Насіннєве розмноження дає змогу отримати високо декоративний матеріал для поповнення колекції «Лікарських та пряно-ароматичних рослин» Криворізького ботанічного саду та для озеленення промислового міста.

УДК 581.522.4(292.486)

УСТОЙЧИВОСТЬ НЕКОТОРЫХ ДРЕВЕСНЫХ ЭКЗОТОВ К ВЕСЕННИМ ВОЗВРАТАМ ХОЛОДОВ В УСЛОВИЯХ СТЕПНОГО ПРИДНЕПРОВЬЯ

И.А. Зайцева, д.б.н., профессор

Днепро́вский национальный университет имени Олеса Гончара

г. Днепр, пр. Гагарина, 72, 49010, Україна

Успешность интродукции древесных растений зависит от их жизнеспособности в новых условиях существования, которая определяется, прежде всего, соответствием фенофаз годичного цикла развития интродуцента сезонным явлениям района интродукции. Каждый вид характеризуется собственными биологическими ритмами вегетации, роста, генеративных процессов, которые могут не совпадать с сезонными изменениями природных условий нового культигенного ареала, что может быть одной из причин недостаточной устойчивости многих интродуцированных видов.

Особую негативную роль в этом аспекте играют неблагоприятные для растений аномальные погодные явления, которые периодически наблюдаются в степной зоне – длительные периоды без осадков летом, продолжительная

очень теплая сухая осень, продолжительные оттепели и повышенные температуры, резкие снижения температуры после оттепелей в зимний период, а также весенние возвраты холодов. Все эти особенности, которые характеризуют климат северной степи как крайне неустойчивый, часто выступают главным лимитирующим фактором при интродукции того или иного вида.

Анализ устойчивости интродуцентов к таким факторам дает возможность прогнозировать успешность интродукции в данном районе. В связи с этим, целью работы было изучение фено ритмики некоторых древесных экзотов в ботаническом саду ДНУ им. О. Гончара и оценка их состояния после аномального весеннего возврата холодов, который произошел в начале третьей декады апреля 2017 г. и характеризовался резким снижением температуры до $-6... -8^{\circ}\text{C}$ и обильным снегопадом на протяжении нескольких дней. Объектами исследований служили малораспространенные в культуре древесные экзоты *Cercidiphyllum japonicum* Sieb.et Zucc., *Zelkova carpinifolia* (Pall.) C. Koch, *Liquidambar styraciflua* L., *Pterocarya pterocarpa* (Michx.) Kunth., которые представлены на секторах ботсада единичными экземплярами, а также *Eucommia ulmoides* Oliv. и *Liriodendron tulipifera* L. Растения эвкоммии и лириодендрона в коллекции ботанического сада цветут и завязывают плоды.

Фенологические наблюдения показали, что весеннее возобновление вегетации в наиболее ранние сроки происходит у *Cercidiphyllum japonicum* Sieb.et Zucc., затем у *Pterocarya pterocarpa* (Michx.) Kunth. Так, в начале первой декады апреля у багрянника уже идет активное разворачивание листьев на прошлогодних приростах, а у птерокарии – разворачивание первого листа, начало зеленения. У лириодендрона, дзельквы и эвкоммии в это время наблюдаются фенофазы зеленого конуса и раскрытия почек. Наиболее поздние сроки весеннего возобновления вегетации у ликвидамбара – в начале апреля происходит только раздвигание почечных чешуй.

Соответственно, во второй декаде апреля, перед похолоданием, наиболее развитыми оказались вегетативные органы багрянника и птерокарии. Фенологическое состояние багрянника характеризуется разворачиванием листьев из всех боковых и верхушечных почек, птерокарии – разворачиванием 2-го и 3-го листа, единично наблюдается фенофаза раскрытия почек. У эвкоммии и лириодендрона наблюдается зеленение, раскрытие почек и обособление первого листа, а у дзельквы – еще и начало роста побегов из

верхушечных почек. Ликвидамбар находится на стадии фенофазы зеленого конуса.

Наблюдения показали, что в наибольшей мере пострадали от возврата холодов багрянник и птерокария, причем степень поражения вегетативных органов птерокарии была выше. У багрянника, при разворачивании всех листьев, около 1/3 листьев почернели, а остальные продолжили рост. У птерокарии все появившиеся молодые листья погибли (обмерзли). После похолодания появились единичные листья из оставшихся нераскрытыми самых поздних почек, в это же время начался рост побегов. Таким образом, у птерокарии после возврата холодов погибло 70–80 % листьев.

Практически не пострадал от похолодания лириодендрон, у которого к этому времени произошло обособление первого листа из верхушечных почек. Примерно у 20–30 % этих листьев наблюдались некрозы по краям листовой пластинки. В третьей декаде апреля продолжается активное разворачивание листьев лириодендрона, обособление 3-го листа из верхушечных почек и 1-го листа – из боковых, начинается рост побегов.

Молодые вегетативные органы эвкоммии, ликвидамбара и дзельквы не пострадали от отрицательных температур. Наиболее активно в это время происходит развитие фенофаз вегетативного этапа годового цикла у дзельквы – к концу третьей декады апреля прирост верхушечных побегов достигает 10 см, наблюдается полное облиствление и рост листовых пластинок.

Таким образом, анализ хода развития фенофаз древесных интродуцентов и состояния растений после возврата холодов показывает, что в период весеннего возобновления вегетации устойчивость к отрицательным факторам среды во многом определяется степенью развития вегетативных органов. Более устойчивыми оказались виды, у которых возобновление вегетации происходит в более поздние сроки. Молодые листья этих растений на стадии разворачивания и обособления проявляют высокую устойчивость к отрицательным температурам, независимо от природного происхождения изученных видов.

Полностью сформированные листья, продолжающие рост, являются наиболее чувствительными к низким температурам, как это видно на примере багрянника и птерокарии. В этом случае у более адаптированных видов (в нашем исследовании это *Cercidiphyllum japonicum* Sieb. et Zucc.), по-видимому, проявляются видоспецифические ответные реакции на низкотемпературный стресс, которые позволяют ограничить степень поражения тканей листа.

СЕЗОННИЙ РИТМ РОЗВИТКУ *VERONICA AUSTRIACA* L. В УМОВАХ КРИВОРІЖЖЯ

Лещенюк О.М., провідний інженер
Криворізький ботанічний сад НАН України
вул. Маршака, 50, м. Кривий Ріг, 50089

Малопоширені квітково-декоративні рослини природної флори набувають дедалі більшої популярності як серед населення, так і в сучасному фітодизайні, так як вони є високодекоративними, невибагливими у вирощуванні та догляді. Але їх асортимент ще досить бідний. Інтродукція рослин у ботанічних садах та дендропарках нашої країни сприяє вивченню, збереженню природної видової різноманітності рослин України й інших регіонів світу та розширенню асортименту гарно-квітучих рослин, які придадуть особливої краси та декоративності ландшафтам урбанізованого середовища наших міст. Тому актуальним є питання дослідження ритмівсезонного росту та розвитку інтродуцентів для визначення їх адаптаційних можливостей та прогнозування успішності вирощування у природно-кліматичних умовах Криворіжжя.

За візуальними багаторічними спостереженнями представників колекції малопоширених багаторічників Криворізького ботанічного саду НАН України (КБС) однією з найпривабливіших та вишуканих квітково-декоративних рослин є *Veronica austriaca* L., яка характеризується високим рівнем декоративності, зимостійкості та посухостійкості в наших умовах. Тому метою роботи було вивчення ритміки сезонного росту та розвитку *V. austriaca* для оцінки перспективності її вирощування та використання в урболандшафтах м. Кривий Ріг. Об'єкт дослідження – фенологія, предмет дослідження – інтродуковані особини *V. austriaca* колекції малопоширених багаторічних рослин КБС НАН України. Інтродукційні дослідження проводили в польових умовах на колекційній ділянці протягом 2013–2017 рр. Сезонний ритм розвитку в умовах культури вивчали за загальноприйнятою методикою фенологічних спостережень (Методика..., 1975). Життєву форму виділено за класифікацією Х. Раункієра (Раункієр, 1907) та І.Г. Серебрякова (Серебряков, 1964), феноритмотип за І.В. Борисовою (Борисова, 1972).

Рід *Veronica* відноситься до родини *Plantaginaceae* Juss., об'єднує близько 300 видів. Його представники – трав'янисті багаторічники або однорічники, іноді напівчагарнички, поширені у всіх частинах світу, найбільше у холодних і помірних областях Євразії, включаючи високогір'я і Арктику (Флора..., 1955). На Україні зростають 48 видів (Флора..., 1960). За географічним районуванням *V. austriaca* є вихідцем з Циркумбореальної та Іранської областей Голарктичного царства (Тахтаджян, 1978). Має значний ареал поширення, у дикому стані зустрічається в Середній і Східній Європі, Балканському півострові, в Малій Азії, на Кавказі, Ірані, Вірменії. В Україні – у верхів'ях річок Стир і Горинь, в околицях Києва, Білої Церкви, Чернігова, в Закарпатській частині, в верхів'ях річки Прут, у Криму. Зростає на степах, схилах (часто кам'янистих), на узліссях, лісових галявинах і в горах (Флора..., 1978; Флора..., 1960).

У наших умовах *V. austriaca* – трав'янистий безрозетковий полікарпик, гемікриптофіт, ксеромезофіт, геліофіт, але легко проявляє себе як геліосциофіт. Рослина з прямими, міцними, простими пагонами та тонким горизонтальним кореневищем. У наших умовах висота рослин під час цвітіння досягає 54–58 см (56 ± 2) см, ширина – 80–85 ($82,5 \pm 2,5$) см. Листки сидячі, яйцевидні або яйцевидно-довгасті, супротивні, іноді верхні чергові. Віночок зигоморфний, яскраво-синій, з подовженими, гострими лопатями, 1,4–1,7 ($1,6 \pm 0,1$) см у діаметрі. Квітки зібрані у верхівкову густу китицю. Плід – серцеподібна коробочка. За феноритмотипом належить до групи весняно-літньо-осінньо-зелених рослин. Дослідження фенофаз сезонного ритму росту та розвитку *V. austriaca* показало, що в наших умовах їх проходження узгоджується з метеорологічно-кліматичними умовами поточного року. З'ясовано, що вегетація рослин розпочинається в II–III декаді березня ($19,03 \pm 6$ діб) при середньодобовій температурі повітря від 2 до $5,9$ °C. Фаза бутонізації настає в II–III декаді квітня – I декаді травня 18.04 – 5.05 ($27,04 \pm 9$ діб), середньодобова температура повітря в цей період коливається в межах від $13,1$ до $17,1$ °C. Від появи бутонів до розкриття квіток проходить 19–24 ($21,5 \pm 2,5$) доби. Цвітіння, в залежності від метеорологічних умов, відбувається на 50–70 добу від початку вегетації – в II–III декаді травня 16.05 – 25.05 ($20,05 \pm 5$ діб) за середньодобової температури повітря 19 – 22 °C і триває 10–20 (15 ± 5) діб до III декади травня – I декади червня 26.05 – 7.06 ($3,09 \pm 13,5$ доби). Масове розкриття квіток, яке має

велике значення при використанні у декоративному садівництві, зафіксовано в останню декаду травня. Дозрівання плодів в умовах КБС розпочинається в кінці червня – II декаді липня. Завершення вегетаційного періоду відбувається в II–III декаді жовтня – II–III декаді листопада. Тривалість вегетації – 198–250 (224±26) діб.

Отже, нами встановлено, що в умовах Криворіжжя особини *V. austriaca* проходять всі фази фенологічного розвитку. Їх поява та тривалість коригуються метеорологічно-кліматичними умовами нашої місцевості, що свідчить про достатній ступінь адаптації виду та потенційно високу здатність їх успішного зростання в нашому промисловому регіоні.

УДК 582.675.1 + 581.522.4 (477.63)

**ЕКОЛОГО-БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПРЕДСТАВНИКІВ
КОЛЕКЦІЇ *RAEONIA* L. ПРИ ІНТРОДУКЦІЇ У КРИВОРІЗЬКИЙ
БОТАНІЧНИЙ САД НАН УКРАЇНИ**

О.О. Лінкевич, провідний інженер

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

Відомо, що успішність інтродукції рослин певною мірою пов'язана з їх біологічними особливостями та здатністю акліматизуватися до певних умов зростання. Значна роль в оцінці ступеня адаптації інтродуцентів відводиться особливостям їх росту та розвитку у нових умовах. Метою роботи було дослідження еколого-біологічних особливостей представників *Raeonia* L. для визначення і використання у міських ландшафтах Криворіжжя (степова зона) перспективних високо-декоративних сортів. Об'єктами досліджень були рослини інтродукованих сортів колекції Криворізького ботанічного саду НАН України (КБС).

Колекція півонії КБС об'єднує 50 сортів зарубіжної та вітчизняної селекції. У наших кліматичних умовах протягом останніх років були досліджені біометричні показники (висота генеративного пагону та їх кількість, форма та діаметр квітки, кількість квіток на квітконосі) сортів *Raeonia* L., що дозволило визначити показники декоративності сорту та

квіткову продуктивність. За висотою колекційні сорти поділяються на 3 групи: низькорослі (висота 50–60 см) презентовані 6 сортами – ‘Rubens’, ‘Берегиня’, ‘Козачок’, ‘Bride’ та ін., високорослі (понад 90 см) об’єднують 12 сортів – ‘Madam Rene Desert’, ‘Rosea Elegans’, ‘Память о Паустовском’, ‘Mons Jules Elie’ та ін. і середньо рослі (70–80 см), які представлені найбільшою кількістю сортів (32) – ‘Червоний оксамит’, ‘Edulis Superba’, ‘Madam Modest’, ‘Marie, Edward Andre’, ‘Madam Marina’, ‘Felix Crousse’, ‘Amobilis superbissima’ та інші.

При створенні різноманітних квітково-декоративних композицій для досягнення максимального декоративного ефекту враховують форму та розмір квітки рослин. За формою квітки колекційні зразки півонії належать до 4-х груп: немахрові – ‘Bride’, ‘Червоний оксамит’, ‘Madam Marina’; напівмахрові – ‘Edward Andre’, ‘Madam Rene Desert’, ‘Albatre’; махрові (становлять 60 % колекції) – ‘Берегиня’, ‘Память о Паустовском’, ‘Madam Modest’, ‘Amobilis superbissima’, ‘Rubens’ та ін.; густомахрові – ‘Mons. Jules Elie’, ‘Rosea Elegans’, ‘Felix Supreme’, ‘Лебедь’ та інші. За величиною квітки сорти розподіляються таким чином: дрібноквіткові (діаметр квітки менше 12 см) – 9 сортів (‘Козачок’, ‘Берегиня’ та ін.), середньо квіткові (12–15 см), які становлять 49 % колекції (‘Червоний оксамит’, ‘Лебедь’, ‘Память о Паустовском’ та ін.), великоквіткові (15–19 см) – 16 сортів (‘Edward Andre’, ‘Edulis superba’, ‘Rubens’ та ін.) і найменшою кількістю представлена група рослин з найбільшим діаметром квітки (більше 19 см) – 3 сорти (‘President Taft’, ‘Mons. Jules Elie’ та ‘Память о Паустовском’ (22 см у діаметрі)). Хоч до цього часу перевага надається сортам з великими квітками, слід враховувати міцність квітконосів, на яких вони сформовані, так як у деяких сортів (‘Albatre’, ‘Primevere’, ‘Sarah Bernhardt’) стебла у дощову погоду полягають, знижуючи декоративність рослин. Нами виявлено, що з 50 колекційних сортів завдяки міцності генеративного пагону форму кущів зберігають сорти ‘Bride’, ‘Rubens’, ‘Берегиня’, ‘Червоний Оксамит’, ‘Madam Marina’ та інші.

Так як від кількості генеративних пагонів та кількості утворених квіток на них залежить тривалість та інтенсивність квітування, нами був проведений аналіз генеративної продуктивності сортів. Дослідження показали, що найбільше генеративних пагонів серед групи немахрових сортів утворювали культивари сорту ‘Bride’ – 7–10 квітконосів, найменше – 4–5 – зразки сорту ‘Червоний оксамит’. Сорти напівмахрової групи – ‘Madam Rene Desert’,

‘Albatre’, ‘Edouard Andre’ – формували однакову кількість квітконосів 14–19. Серед махрових значну кількість квітконосних пагонів утворюють сорти: ‘Amobilissuperbissima’ – 16–20, ‘Madame Modest’ – 12–14, ‘Память о Паустовском’ – 10–13, натомість найменшу – 4–8 – ‘Modeste Guerin’. Серед густомахрових сортів найбільшу кількість генеративних пагонів за вегетаційний період формують ‘Amabilissuperbissima’ – 18–36, ‘Madam Renee Dessert’ – 18–31, ‘Mon. Jules Elie’ – 18–24, ‘Белый лебедь’ – 10–13. Слід відмітити, що у такого сорту, як ‘Modeste Guerin’, за несприятливих погодних умов з наявних кущів квітнувало лише 30 % рослин і ті взагалі формували по одному генеративному пагону.

Утворення найбільшої кількості квіток на одному генеративному пагоні властиве особинам сорту ‘Rosea Elegans’ – 7–10 та ‘Mons Jules Elie’ – 4–6 шт., до того ж цей сорт має і великий діаметр квітки – до 18 см, що підкреслює його високі декоративні якості. На зразках інших сортів за період квітнування на одному квітконосі утворюється по 2–4 квітки. Слід відзначити, що в окремі роки на рослинах деяких сортів зафіксовано зменшення кількості генеративних пагонів та їх висоти, кількості квіток на квітконосі, їх діаметру, що пояснюється несприятливими метеорологічними умовами осені (тривала посуха) попереднього вегетаційного періоду, коли відбувається формування генеративних бруньок.

Дослідження періоду цвітіння, урахування якого має важливе значення при створенні різноманітних квітничково-декоративних композицій, показало, що колекційні зразки півонії молочно-квіткової в наших умовах цвітуть з II декади травня до середини липня, протягом 26–31 доби.

Отже, за підсумками наших випробувань в умовах Криворіжжя найкращі сортові ознаки (діаметр та форма квітки, кількість генеративних пагонів та їх міцність, кількість утворених квіток на квітконосі, габітус куща) мають зразки сортів ‘Червоний Оксамит’, ‘Madam Magina’, ‘Берегиня’, ‘Память о Паустовском’, ‘Rubens’, ‘Primevere’. Крім цього, в наших умовах вони є посухостійким, не пошкоджуються хворобами та шкідниками, тому можуть бути рекомендовані для озеленення промислових міст Криворіжжя.

УДК 574.9

БІОЛОГІЧНІ СИСТЕМИ В ІНТРОДУКЦІЙНОМУ ПРОЦЕСІ (ПЕРЕСЕЛЕННЯ, ВИПРОБУВАННЯ, МОДЕЛЮВАННЯ)

С.І. Слюсар, к.б.н.

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

Особливості «розтікання живого», а саме, росту, розмноження, розселення організмів біосфери, за В.І. Вернадським (1926, 1944, 1978, 1989), визначають хід її еволюції. У зв'язку з цим, інтродукційний процес (індуковане антропогенне розселення), ми розглядаємо як складову єдиного процесу розселення живих істот (Слюсар, Романець, 2015; Слюсар, Кузнецов, 2016; Слюсар, 2017), що відбувається шляхом експансії та міграції структурних компонентів живої речовини – біологічних систем різного рівня структурно-функціональної організованості. Переселяються, природним чином або з участю людини, *окремі організми (особини, індивідууми) частини організмів, біотичні угруповання, а також біокосні, організовані живою речовиною структури (мікроекосистеми).*

Інтродукція рослинного організму відбувається, найчастіше, шляхом переселення його у складі певної консорції або іншого гетеротипного біотичного угруповання. Складовими консорції є, насамперед, мікроорганізми, процеси життєдіяльності яких мають вирішальне значення для пристосування і розвитку інтродуцентів в нових умовах. Деякі організми, у т.ч. рослинні, добре виживають і адаптуються у вигляді колонії або клону. У цьому випадку доцільним може бути інтродукція цілої групи, без механічного та, відповідно, фізіологічного відокремлення особин. Тут так само відбувається переселення складного біооб'єкту – гетеротипної біосистеми.

Складною біологічною системою є й будь-який вид. Проте, термін «інтродукція виду» коректніше було б використовувати маючи на увазі процес переселення у нові умови індивідуумів, генотипи яких (у сукупності) характеризують генетичну структуру принаймні окремих популяцій. Певною мірою, цього можливо було б досягати методом створення генофондових колекцій (насамперед, охоронних видів рослин). У зв'язку з цим, важливим етапом переселення є адаптація та культивування мікробіосистем в умовах *in vitro* – клітин, тканин, органів рослин-інтродуцентів. Прикладом переселення

біосистем є також використання у садово-парковому будівництві відібраних у природних умовах вкритих мохами та лишайниками валунів. Так само, зі збереженням біотичної спільноти, здійснюється переселення крупномірних дерев. Рослина-інтродуцент при цьому є центром доволі складної консорції.

Поширеним у природі явищем є, насамперед, переселення частин рослинних організмів – *діаспор*. В інтродукції рослин діаспори відіграють роль *біосистем-інтродуцентів* (*біотрансплантатів*), які репрезентують у нових умовах вид, популяцію, біоценоз та екосистему, тобто, низку *біосистем-донорів*. Свого роду «діаспорами» в інтродукційному процесі стають біотичні угруповання (клони, консорції), які так само є підсистемами – частинами біосистем вищого рангу. Переселеними можуть бути біосистеми екосистемного рівня організації – мікроекосистеми. *Біосистемами-реципієнтами*, відповідно, стають біотичні угруповання та екосистеми, умови яких є сприятливими для інтеграції (до їх структур) якісно нових біокомпонентів. Потрібно відмітити також різний «рівень транзитності» кожної з екосистем-реципієнтів (на різних етапах переселення). В інтродукції рослин *транзитними біосистемами* можуть бути різноманітні екосистеми-реципієнти: 1) створені в умовах культури *in vitro*; 2) екосистеми які утворюються у коробах для укорінення живців; 3) екосистеми в умовах яких здійснюється пророщування (висів) насіння; 4) які сформувалися в умовах розсадників та інші (в місцях первинної інтродукції).

Поняття *введення біосистем* відображає один із аспектів переселення організмів, як цілеспрямованого *перенесення та випробування* в нових умовах адаптивних структурних компонентів живої речовини певного рівня організованості. У зв'язку з цим, інтродукцію рослин можливо розглядати як процес переселення організмів, здатних до пристосування та розмноження у нових умовах, а також як процес цілеспрямованого переселення у нові умови біосистем різного рівня організації. *Таким чином, поняття «біосистема» застосовується відповідно до рівня організації компонентів біосфери, що приймають участь в інтродукційному процесі та їх місця в структурі живого.*

Концепція переселення (розселення, введення) біосистем є важливою для обґрунтування доцільності вивчення *процесів енерго-інформаційного обміну під час здійснення інтродукції, на різних рівнях структурно-функціональної організації біосфери – від біомолекулярного до екосистемного*. Основою розвитку концепції може бути декілька вихідних положень, зокрема: 1) відібраний (*in situ*) для переселення в нові умови організм репрезентує низку

біосистем-донорів – популяцію, біоценоз, екосистему тощо; 2) інтродукція організму (виду, різновиду, культивару) здійснюється шляхом переселення певної *біосистеми-інтродуцента* – діаспори, окремої особини (індивідууму), клону, консорції, мікроекосистеми тощо; 3) *біосистема-інтродуцент* – відкрита, здатна до саморегуляції, адаптивна біологічна структура, відібрана для введення до структури біосистеми-реципієнта; 4) переселення біосистеми починається, як правило, з попереднього прогнозу та перенесення відібраного біооб'єкта до внутрішнього середовища *транзитної системи-реципієнта*; 5) *біосистема-реципієнт* – найчастіше, культурценоз у складі екосистеми-реципієнта, поступово інтегрує біосистему-інтродуцент до своєї внутрішньої структури; 6) *інтродукційну ємність біосистеми-реципієнта* можливо характеризувати показником *рівня її реципієнтності*; 7) в рамках концепції, для характеристики усього спектру можливих реакцій системи на вплив введених алохтонних елементів (від незначної її трансформації до руйнування) доцільно ввести поняття *загальної реактивності біосистеми-реципієнта*; 8) моделювання (створення, конструювання, оптимізація) інтродукційних популяцій, біоценозів, антропогенних та антропогенно змінених екосистем є основною метою та кінцевим результатом сучасної фітоінтродукції. Прикладами інтродукційного моделювання біосистем є формування ботаніко-географічних ділянок у ботанічних садах, а також культурценозів в умовах мегаполісів, мікрорайонів, офісних будівель, житлових приміщень тощо.

УДК 502:551.5:581.95:582(477-25)

ЕКОЛОГО-КЛІМАТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПЕРСПЕКТИВНОСТІ ІНТРОДУКЦІЇ *RODGERSIA AESCULIFOLIA* Batalin У м. КИЄВІ

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

Київський національний університет культури і мистецтв

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

Глобальні зміни клімату, які спостерігаються в світі й на території України, зокрема в м. Києві, сприяють зростанню рівня ксерофітизації та погіршенню мікрокліматичних умов навколишнього середовища [3, 5, 7]. Зважаючи на це, успішність інтродукції рослин значною мірою залежить від їхньої стійкості до несприятливих чинників довкілля протягом періоду вегетації та здатності переносити дію цих чинників і продукувати в таких умовах нащадків.

До перспективних у цьому відношенні інтродуцентів належить вид *Rodgersia aesculifolia* Batalin родини *Saxifragaceae* Juss. (Ломикаменеві), природний ареал якого представлений гірськими районами Китаю [1, 2, 6, 8].

Нині *R. aesculifolia* відзначається широким ареалом інтродукції в країнах Західної, Північної та Східної Європи [1, 8], де вона відома як рослина з високими суцвіттями, тривалим періодом квітування та великими за розміром листками. Значний інтерес до *R. aesculifolia* пов'язаний із її екологічною пластичністю, оскільки рослина може одночасно рости на затінених та перезволожених ділянках, що є важливим для благоустрою водойм та фітомеліорації.

Лімітуючими кліматичними чинниками для інтродуцентів є температура та кількість опадів, які зумовлюють морозо-, зимо-, посухо- та жаростійкість рослин. У зв'язку з цим, стійкість рослин *R. aesculifolia* до дії високих температур в умовах м. Києва є одним із основних показників при оцінюванні їхньої адаптації до місцевих умов існування й стану життєдіяльності.

Жаростійкість *R. aesculifolia* діагностували за методикою Ф.Ф. Мацкова [4]. Дослід починали з нагрівання води в термостаті TW 2.03 до +40 °С, після чого занурювали всі дослідні зразки листків на 30 хв, продовжуючи підтримувати температуру води на рівні +40 °С. Після 30 хв, із термостату діставали перші зразки листків і поміщали їх у чашки Петрі з холодною водою. Надалі температуру води в термостаті доводили до +70 °С, поступово збільшуючи її на 2 °С й беручи зразки листків через кожні 10 хв.

На завершальному етапі дослідження, листки занурювали в 0,2 N розчин HCl і через 20 хв визначали ступінь пошкодження за площею бурих плям на поверхні у відсотках до загальної площі.

Результати жаростійкості модельних рослин *R. aesculifolia* оцінювали за 3-бальною шкалою, в якій відсутність побуріння відзначено знаком «-», слабе побуріння (1–15 % поверхні листкової пластинки) – «+», побуріння більше 50 % площі поверхні листка – «++», суцільне побуріння (100 % пошкодження тканин листкової пластинки) – «+++». Ознаки пошкодження листків починали фіксувати від початку появи окремих невеликих плям до суцільного побуріння всієї листкової поверхні.

У процесі дослідження визначено, що листки модельних рослин, які зростали за умов затінку та достатнього водозабезпечення, витримують занурення у водяну баню без жодних пошкоджень поверхні в діапазоні

температур +40...+54 °С.

Перші ознаки пошкодження на листках рослин *R. aesculifolia* було відмічено у діапазоні температур +56...+58 °С. Ступінь побуріння виявився слабким (не більше 15 %), що оцінено одним балом (+).

Суттєві пошкодження (більше 50 % площі поверхні листка) виявлено за температури води +62...+64 °С, що оцінено двома балами (++).

Критичною виявилась температура +66 °С, за якої виявлено 100 % суцільне побуріння листової пластинки, що оцінено трьома балами (+++).

Результати вивчення жаростійкості рослин *R. aesculifolia* вказують на її високий рівень. Це дає підстави стверджувати, що інтродукція та акліматизація рослин у м. Києві є цілком перспективною за умов дотримання агротехнічних заходів культивування, зокрема достатнього водозабезпечення ґрунту протягом трьох літніх місяців.

Література

1. Аксенов Е.С. Декоративные садовые растения: травянистые растения / Е.С. Аксенов, Н.А. Аксенова. – М.: АБФ/АВФ, 2000. – 608 с.
2. Карпиsonoва Р.А. Травянистые растения широколиственных лесов СССР: эколого-флористическая и интродукционная характеристика / Р.А. Карпиsonoва. – М.: Наука, 1985. – 205 с.
3. Клімат України: [монографія] / [ред. В.М. Ліпінський, В.А. Дячук, В.М. Бабіченко]. – К. : Вид-во Раєвського, 2003 – 345 с.
4. Мацков Ф.Ф. Распознавание живых, мертвых и поврежденных хлорофиллоносных тканей растений по реакции образования феофитина при оценке устойчивости к экстремальным воздействиям / Ф.Ф. Мацков // Методы оценки устойчивости растений к неблагоприятным условиям среды. – Л.109.
5. Сікура Й.Й. Інтродукція рослин (її значення для розвитку цивілізації, ботанічної науки та збереження біорізноманіття рослинного світу): [монографія] / Й.Й. Сікура, В.В. Капустян. – К.: Фітосоціоцентр, 2003. – 280 с.
6. Hanneke Van Dijk Encyclopedia of Border Plants / Hanneke Van Dijk. – The Netherlands: Rebo Productions, 1999. – 110 p.
7. Клімат Києва [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.meteorprog.ua/ru/climate/Kyiv/>
8. ARS-GRIN TaxonomyforPlants / Taxon: *Darmerapeltata* (Torr. exBenth.) Voss [Electronic Resource]. – Modeo faccess: <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/taxon.pl?456992>

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

УДК 582.091/097:712.253(477.63)

**ДЕНДРОФЛОРА ПАРКУ смт ІЛАРІОНОВЕ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ
ОБЛАСТІ**

Бессонова В.П., д.б.н., професор, *Іванченко О.Є.*, к.б.н., доцент

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

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

ivanchenko_78@ukr.net

Озеленення – один із шляхів забезпечення містобудівного комфорту. Воно є невід’ємною складовою частиною міст, містечок і селищ, і під ним розуміють не лише створення, але й збереження існуючих насаджень, аналіз їх розташування та вибір оптимальної структури. Оскільки зелені насадження – це об’єкт біологічний, то в процесі онтогенезу вони можуть втрачати своє функціональне призначення. Тому дослідження з вивчення стану зелених насаджень вкрай необхідні для розробки рекомендацій щодо їх реконструкції, спрямованих на покращання рекреаційних, мікрокліматичних та естетичних функцій. Метою даної роботи є аналіз дендрофлори парку відпочинку смт Іларіонове Дніпропетровської області.

Парк у селищі Іларіонове закладено у березні-квітні 1956 р., а у 1966 р. він був відкритий. Його площа складає 2,8 га. Всього в селищі мешкає 7645 особин. Парк є головним місцем відпочинку мешканців селища. В будні дні парк відвідує близько 198 особин, а у вихідні – близько 286. Найбільше рекреаційне навантаження спостерігається ввечері.

Парк з двох сторін оточують алеї, одна з гіркокаштану звичайного, друга – з клену гостролистого та в’язу перистогіллястого. Структура насаджень парку розгорнута до меморіалу воїнам-визволителям селища Іларіонове від фашистських загарбників. Біля бібліотеки, яка знаходиться на території парку, розташовані квітники, насадження зі спіреї Вангутта, берези повислої, гіркокаштана звичайного, ялини звичайної та тополі білої. Це одна з найдекоративніших ділянок парку.

На території парку зростає 299 екз. дерев і 10 екз. чагарників. Насадження переважно одноярусні, дерева розташовані як в рядових посадках, так і

неупорядковано, а також групами. Деревостан приблизно одного віку, так як дерева були висаджені в один рік. Деякі деревні породи досаджувалися пізніше, але загальна реконструкція не проводилася. Зімкнутість пологів деревостану в середньому становить 0,6. Серед життєвих форм переважають дерева, чагарники представлені лише одним видом – спіреєю Вангутта (10 рослин).

Дендрорізноманіття парку невелике – 10 видів, що відносяться до 9 родів і 9 родин. Найчисельнішою є родина Кленові – 113 екз. та В'язові – 53 екз. Найменша кількість рослин таких видів як тополя біла та ялина звичайна – 6 і 4 екз., відповідно. У насадженні зростають такі види: *Acer platanoides* L., *Acer negundo* L., *Aesculus hippocastanum* L., *Betula pendula* Roth., *Populus alba* L., *Tilia platyphyllos* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Picea abies* L., *Spirea vanhouttei* Zab., *Ulmus pinnato-ramosa* L. У парку у свій час були висаджені 2 дерева *Platanus orientalis* L. та *Cerasus serrulata* Lindl. f. «Hisakura» (вишня японська ф. «Сакура»), які загинули під час суворої зими 2003 р. Також за роки, що пройшли, поступово загинули декоративні рослини бузку звичайного та горобини звичайної.

Найчисельніший вид – *Acer platanoides*. Кількість його екземплярів у парку становить 20,39 % від загального числа дерев. Майже однакова кількість таких рослин як *Ulmus pinnato-ramosa* та *Acer negundo* (17,15 та 16,18 %). Частка дерев липи широколистої складає 13,60, гіркокаштана звичайного – 13,33 %, берези повислої – 5,82 % від усіх деревних рослин насадження. Зазвичай у селищних парках переважає *Robinia pseudoacacia*. У деревостані даного парку її чисельність 9,06 %.

У насадженні найбільша кількість дерев з висотою 8,1–12,0 м – 77,9 %. Серед них всі екземпляри *Aesculus hippocastanum* і *Acer negundo*, переважна більшість екземплярів *Robinia pseudoacacia*, *Ulmus pinnato-ramosa*, *Tilia platyphyllos*, *Acer platanoides*. Найвищі дерева у діапазоні висот 16,1–20 м. Сюди входять всі дерева тополі білої та ялини звичайної. У групі з висотою 12,1 та 16,0 м знаходяться 22,22 % дерев клена гостролистого та 10,00 % – клена ясенелистого, 27,27 % – робінії звичайної від загального числа екземплярів даних видів.

Дерева з висотою до 4 м складають 5,01 % від всієї їх кількості у парку, від 4 до 8 м – 6,02 % і більше 16 м – 3,34 %.

Переважають рослини з діаметром від 38,1 до 46,0 см – 46,49 % від числа всіх дерев у насадженні. Це – більшість рослин клена гостролистого і

ясенелистого, липи широколистої і більше третини (35,71 %) робінії звичайної від загальної кількості вказаного виду. Число дерев з діаметром від 30,1 до 38,0 см становить 25,42 %, і від 22,1 до 30,0 см – 16,05 %. Найбільший діаметр мають дерева тополі білої (більше 46,0 см).

Через те, що дерева старі, тільки два екземпляри берези повислої мають першу категорію стану за В.А. Алексєєвим. До другої категорії віднесено 18,06 % рослин, третьої – 60,53 %, тобто ця група найчисельніша. Кількість дерев четвертої категорії стану – 19,39 %. Середній індекс життєвості деревостану становить $L_{\text{сер.}}=39,8$, що вказує на його пошкодженість. Приріст вкорочений, трапляються сухі гілки, суховерхість, крона малогілляста. Виявлені фаутні дерева, морозобоїни, механічні пошкодження.

Таким чином, дендрофлора парку смт Іларіонове представлена 309 екз. деревних і чагарникових рослин, які відносяться до 10 видів і 9 родин. Домінуючими рослинами є клени гостролистий і ясенелистий та в'яз перистогіллястий. Висота більшості дерев парку коливається від 8,1 до 12,0 м (77,9 %), а за діаметром переважає група зі значеннями цієї ознаки 38,1–46,0 см. Деревостан характеризується як ослаблений. Основними напрямками поліпшення санітарного стану насаджень парку смт Іларіонове: розрідження старих посадок з видаленням малодекоративних і аварійних екземплярів; створення нових декоративних насаджень з використанням видів-екзотів; організація благоустрою території; створення дорожньо-стежкової мережі.

УДК 727.64:582.42

ХВОЙНІ ДЛЯ ОЗЕЛЕНЕННЯ ВОДОЙМ УРБОЛАНДШАФТІВ

І.Ю. Іванова, провідний біолог

Ботанічний сад ім. акад. О.В. Фоміна, ННЦ «Інститут біології та медицини»

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

м. Київ, вул. Симона Петлюри, 1, 01032, Україна

Урболандшафт – складна природно-антропогенна система, яка характеризується зміною екологічних умов і потребує постійної оптимізації зелених насаджень.

Об'єктом досліджень були хвойні рослини Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна в м. Києві. Використані результати багаторічної інтродукційної

роботи: аналіз основних фаз сезонного розвитку, визначення ступеню зимостійкості, декоративності та візуальна оцінка стану рослин в умовах культури.

Хвойні рослини в зеленому будівництві можна використовувати в будь-яких поєднаннях і композиціях, в різних стилях і напрямках садово-паркового мистецтва. Проте, в урболандшафтах у всіх видах зелених насаджень загального, обмеженого або спеціального користування хвойні використовуються рідко. Це пов'язано в першу чергу з тим, що більшість з них не пристосовані до складних екологічних умов міського середовища, в порівнянні з багатьма листяними породами: вони чутливі до забруднення повітря газом і пилом, погано переносять ущільнення і бідність ґрунтів, їхнє засолення внаслідок упередження ожеледиці взимку та ін. Виникає необхідність введення в культуру міських зелених насаджень екологічно стійких видів хвойних рослин, здатних витримувати екстремальні умови антропогенного навантаження.

Для вирішення цієї проблеми варто зважати на досвід інтродукційної роботи з рослинами в ботанічних наукових установах, де випробовуються і відбираються рослини, перспективні для певних категорій зелених насаджень міста.

Важливе значення у формуванні міського ландшафту мають природні і штучні водойми. Прибережні парки, озеленені острови, річки, озера, ставки не тільки підвищують архітектурно-художній рівень садово-паркових насаджень, а і є могутнім засобом оздоровлення міського середовища, поліпшення мікроклімату, створюючи найкращі умови для відпочинку, що робить їх важливими рекреаційними зонами міста. Дендрологічна флора прибережних насаджень складається частіше з різних видів верб, тополь, ясенів, кленів, дубів, вільхи, беріз, чагарників з дуже малою часткою хвойних рослин. Проте цей асортимент можна розширити, додавши види, екологічні потреби яких відповідають вимогам прибережного озеленення.

Метасеквоя гліптостробусоподібна або розсіченошишкова (*Metasequoia glyptostroboides* Hu & W.C.Cheng) походить з Китаю, де зростає в гірських ущелинах, уздовж берегів струмків та у долинах, створюючи змішані ліси з хвойними та листяними деревами. В Україні з 1952 р., в Києві з 1958 р. Таксодій дворядний, або Болотяний кипарис (*Taxodium distichum* (L.) Rich.) в природі зустрічається в південно-східній приатлантичній частині Північної Америки, де займає вологі місця з високим рівнем ґрунтових вод. В Україні з

початку ХІХ століття, в Києві з 1946 р. Нині ці види успішно ростуть в багатьох садах і парках країни.

Для прибережного озеленення також представляє інтерес Туя складчаста або гігантська (*Thuja plicata* Donn ex D.Don). Походить з Північної Америки, де росте переважно на узбережжях Тихого океану у вологих, сирих і подекуди заболочених місцях. В Україні з 1859 р., в Києві з 1962 р.

В умовах культури Метасеквоя і Таксодіум – високі дерева 20–25 (40) м заввишки з широкопірамідальною ажурною кроною. Хвоя яскраво-зелена, на зиму опадає разом з однорічними пагонами, утворюючи малопотужний мульчуючий шар, який потім швидко розкладається. Особливою декоративністю вони відрізняються восени, коли хвоя набуває золотисто-оранжевого забарвлення. Хоча рослини листопадні, стовбури червоно-коричневого кольору з красивою фактурою кори надають їм високої естетичної цінності в усі пори року. Туя складчаста – вічнозелене дерево, 15–20 (35) м заввишки з щільною пірамідальною кроною, темно-зеленою блискучою хвоєю. Росте швидко, відновлює форму крони після обрізки.

Дані види пройшли інтродукційне випробування в Ботанічному саду ім. акад. О.В. Фоміна, який розташований в центрі Києва. Нині тут представлено 64 екземпляри Метасеквої віком від 17 до 60 років, 4 екземпляри Таксодія віком 60–65 років, 50 екземплярів Туї гігантської та її сортів віком 8–58 років. За результатами спостережень рослини світлолюбні, вологолюбні, зимостійкі, стійкі до забруднення повітря газами і пилом, толерантні до шкідливих організмів. Легко розмножуються насінням, молоді особини – живцями. Добре переносять пересадку, навіть крупномірними саджанцями. Проте, для створення стійких і довговічних міських насаджень за участю цих та інших хвойних, необхідне використання місцевих або добре акліматизованих саджанців. Імпортований матеріал характеризується недостатньою зимостійкістю.

Вказані хвойні органічно вписуються як в рельєф схилів, так і рівні прибережні ділянки. Вони ефектно виглядають у вигляді солітерів, алей, груп та масивів як у простих композиціях, так і з іншими хвойними або листяними породами. За їх участю можна створити цікаві багатоярусні композиції; вони гармонійно поєднуються з об'єктами малих архітектурних форм, квітниками, каменистими садами та ін.

Роль і значення зелених насаджень в міському середовищі з кожним роком збільшується. Доцільно і цілком можливо збагатити дендрофлору міста

новими рослинами, зокрема хвойними, при цьому обов'язково враховувати відповідність ґрунтово-кліматичних умов зелених зон та їх призначення до екологічних потреб цих рослин. Хвойні, як вічнозелені, так і листопадні, значно покращають естетичний вигляд урболандшафтів та збільшують оздоровчі властивості рекреаційних зон міста.

УДК 582.091/097:712.253(477.63)

ЛАНДШАФТНИЙ АНАЛІЗ ТЕРИТОРІЇ ПАРКУ КУЛЬТУРИ І ВІДПОЧИНКУ м. ВІЛЬНОГІРСЬК ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Іванченко О.Є., к.б.н., доцент, *Ковтун Г.С.*, студентка магістратури

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

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

ivanchenko_78@ukr.net

Внаслідок посиленої урбанізації людина все більше потребує спілкування із природою, тому рекреаційні зони, особливо у промислових містах, набувають актуальності, а роль зелених насаджень в оптимізації урболандшафтів з кожним роком зростає. Завдяки впровадженню методів та підходів сучасної ландшафтної архітектури з'являється можливість надавати привабливості культурфїтоценозам та підтримувати їх на певному функціональному рівні (Гончаренко, 2013). Одним із завдань створення зелених насаджень є їх раціональне розміщення на відкритих, вільних від забудови територіях, у тісному зв'язку з елементами ландшафту, спорудами для підвищення комфортності перебування людини в міському середовищі (Кучерявий, 2008).

Метою даного дослідження було провести аналіз ландшафтної організації парку культури і відпочинку м. Вільногірськ.

Місто Вільногірськ розташоване на правому березі Дніпра, на відстані 100 км від обласного центру. На площі 10 км² розміщується 4 промислових підприємства, з яких найпотужнішим є Вільногірський гірничо-металургійний комбінат, який є провідним підприємством металургійної галузі в Україні з виробництва концентратів рідкісних металів. На підприємстві здійснюється виробка родовища відкритим способом із наступною рекультивацією земель.

Парк культури і відпочинку, площею 6,3 га, розташований в центральній частині міста між вул. Центральною, Ю. Гагаріна і Бульваром миру, і є єдиним

парком у місті. В парку проводяться розважальні заходи, міські свята, тому він дуже популярний серед відвідувачів усіх вікових категорій. Територія рекреаційного об'єкту рівнинна, суттєвих перепадів висот не спостерігається. Парк побудований у регулярному стилі та має хрестоподібну архітектурно-планувальну структуру, на двох планувальних вісях якої будується початок, розвиток і завершення композиції. Територія парку розчленована двома алеями на чотири рівні половини. На алеях розташовані квітники прямокутної форми, які створені з метою розподілу потоків відвідувачів. Головний вхід у парк обладнаний сходами, які зроблені у виїмці.

В центрі, на пересіченні двох основних алей, знаходиться меморіал пам'яті «Невідомому солдату» та пам'ятник «Гармата», який був відкритий на честь 60-ти річчя Великої Перемоги. В парку є дві видові точки: при вході до рекреаційного об'єкту та в його центральній частині. З першої можна побачити головну алею та меморіал в центрі парку, з другої відкривається вид на дві бічні алеї, що розходяться в різні боки.

На території парку також розташований дитячий майданчик та майданчик для заняття спортом, малі архітектурні форми. Серед садово-паркового обладнання слід відмітити наявність лав з бетону і дерева, смітники та опори для ліхтарів, подекуди зламані. На ділянці багато стихійних стежок, створених транзитними відвідувачами. Асфальтове покриття головних і другорядних алей подекуди зруйноване.

Парк з боку вул. Центральна оточений клумбами, на яких зростають чорнобривці розлогі, півники садові, петунія гібридна, айстра китайська з груповими посадками ялини звичайної та берези повислої. Окремі ділянки парку обмежені живоплотами зі стрижених рослин шовковиці білої, садового жасмину звичайного, бирючини звичайної.

Дендрофлора парку м. Вільногірськ представлена 33-ма видами у кількості 1003 шт., з них листяних близько 96 %. До інтродуцентів належить 18 видів, що дорівнює 63,4 % до загальної кількості рослин. Середній вік насаджень складає 50–55 років, діаметр штамбу – 34 см, висота дерев – 14 м. Найчисленнішою за кількістю екземплярів родиною виявилася родина Кленові. Насадження парку представлені переважно рядовими та алейними посадками клена гостролистого і сріблястого, гіркокаштану звичайного. Групові посадки утворюють дерева катальпи прекрасної та берези повислої, з чагарників – садовий жасмин звичайний.

УДК 504.062.4:001.891:[712.253:58](477-25)

**ТЕОРЕТИЧНІ ТА ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ ЕКОЛОГІЧНИХ
ДОСЛІДЖЕНЬ У ВІДДІЛІ ДЕНДРОЛОГІЇ НБС ім. М.М. ГРИШКА, ЇХ
РОЛЬ В УДОСКОНАЛЕННІ ТЕХНОЛОГІЇ ЛІСОРозВЕДЕННЯ ТА
ОЗЕЛЕНЕННЯ В УКРАЇНІ**

Ф.М. Левон, д.с.-г.н., професор, провідний н.с.

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

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

У зв'язку з посиленням в останні десятиріччя урбогенного і техногенного навантаження на довкілля, глобальним потеплінням клімату і іншими факторами помітно погіршилися справи у лісовому і садово-парковому господарствах країни. Отже, на часі розробка і впровадження невідкладних заходів стосовно виправлення нинішньої ситуації – збереження лісів і озеленювальних насаджень, поліпшення їх якості як одного із вагомих чинників біологічного захисту навколишнього середовища. Саме в такому плані і провадилась наша наукова робота.

В цьому повідомленні висвітлюються результати майже 60-річних досліджень автора, зосереджених в лабораторії прикладної екології при відділі дендрології в НБС ім. М.М. Гришка. Зауважимо, що цей напрямок наших досліджень, орієнтованих на визнання і посилення ролі лісу в оздоровленні навколишнього середовища, був започаткований ще в студентські часи в середині 1950-х років: професором О.Л. Новіковим, завідувачем кафедри загального лісівництва, моїм науковим керівником дипломного проекту з вивчення природного поновлення дубових насаджень у Старокримському лісгоспі в Криму, і який запрошував мене до нього в аспірантуру, доцентом П.М. Мегалінським, керівником студентських досліджень природного поновлення сосни звичайної в Боярському лісгоспі, та іншими викладачами кафедри. На одному із занять із студентами лісгоспфаку в ті часи П.М. Мегалінський висловлював впевненість, що настане час, коли цінність лісу буде визначатися не сотнями кубометрів деревини, а сотнями громадян, що поліпшили своє здоров'я під час відвідування лісу.

Та під час вступу до аспірантури проф. О.Л. Новіков уже проживав у Білорусі, тому аспірантську підготовку я проходив при кафедрі лісових культур в НУБіПУ, по закінченні якої захистив дисертаційну роботу на здобуття

наукового ступеня кандидата с.-г. наук «Опыт создания лесных культур дуба в зоне южных черноземов Украинской ССР» за спеціальністю «лісові культури», а в 2004 р. успішно захистив у Львівському національному лісотехнічному університеті докторську дисертацію «Біолого-екологічні основи створення зелених насаджень в умовах урбогенного і техногенного середовища» за спеціальністю «лісові культури і фітомеліорація» і в 2008 р. отримав вчене звання професора.

За темою кандидатської дисертації мною підбито підсумки вивчення досвіду створення лісових і полезахисних насаджень на півдні України, в тому числі у Володимирівському лісовому масиві Миколаївської області, відомому об'єкті степового лісорозведення, доведено переваги змішаних насаджень дуба порівняно з чистими насадженнями. В 1964 р. у цьому лісовому масиві закладено дослідно-виробничі лісові культури дуба звичайного на площі понад 16,0 га. За матеріалами досліджень кореневих систем і щільності ґрунтів розроблено рекомендації щодо поверхневого обробітку ґрунту у міжряддях лісових культур. Отримано нові дані з біології гледичії звичайної, засвідчено цінність гледичії звичайної як головного виду (разом із дубом звичайним) при створенні лісових насаджень в зоні південних чорноземів України, доведено перспективність її використання в рекреаційних і міських зелених насадженнях.

Під час роботи в Науково-дослідному і конструкторсько-технологічному інституті міського господарства (НДКТІ МГ) мої зусилля було зосереджено на наукових розробках з проблем озеленення та комплексного розвитку зелених зон міст України. За моєю активною участю підготовлено і видано «Рекомендации по ландшафтной реконструкции пригородных лесов методами ландшафтных культур в условиях УССР» и «Инструктивно-методические указания по ландшафтным рубкам ухода в лесопарках и пригородных лесах УССР». Був співвиконавцем розробки «Основных направлений комплексного развития зеленых зон городов и поселков Украинской ССР на 1971–1980 гг.»

Незважаючи на певні труднощі на початку моєї діяльності в саду мені вдалося швидко встановити ділові контакти з відомими вченими в Україні і з керівництвом найбільших промислових підприємств, як заводи «Запоріжсталь», «Дніпроспецсталь», Запорізький коксохімічний завод, Дніпровський металургійний завод у м. Дніпродзержинську, Придніпровський хімічний (урановий) завод у м. Дніпродзержинську, Побузький нікелевий завод,

Миколаївський глиноземний завод, Одеський припортовий завод та ін. і заключити з ними договори про співробітництво.

Згідно з програмою двостороннього наукового співробітництва між НБС ім. М.М. Гришка і Ботанічним садом Польської академії наук досліджено вміст сірки у дворічній хвої сосни звичайної в соснових насадженнях правобережних поліських і лісостепових районів України. Засвідчено значну забрудненість навколишнього середовища сірчаними сполуками на обширній території, яка тривалий час вважалася однією з безпечних в екологічному відношенні і де проблема боротьби з промисловим забрудненням ще так гостро не стояла.

Існує нагальна потреба охопити такими дослідженнями соснові насадження на всій території України, що матиме значення для своєчасного вжиття заходів щодо збереження лісів і охорони природного середовища.

Результати досліджень автора цього повідомлення відображено в 160 наукових публікаціях у тому числі в шести монографіях та восьми авторських свідоцтвах на винаходи. Під нашим керівництвом захищено 6 кандидатських дисертацій. В останніх роботах автора значну увагу приділено удосконаленню технологій лісорозведення й озеленення в Україні, дослідженню та використанню підасфальтового ґрунтового простору при створенні вуличних насаджень у містах, опрацюванню способів освоєння для озеленення наливних пісків у Київському Лівобережжі, захисту гіркокаштанів від каштанової мінуючої молі, за нашою редакцією готується третє, виправлене і доповнене видання «Асортименту дерев, кущів та ліан для озеленення в Україні».

УДК 712.41

ВИДОВИЙ СКЛАД ДЕРЕВНИХ РОСЛИН В ОЗЕЛЕНЕННІ ТЕРИТОРІЙ ЛІКУВАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ ІНДУСТРІАЛЬНОГО РАЙОНУ м. ДНІПРО

Мильнікова О.О., к.б.н., доцент, *Морозов О.П.*, студент

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

вул. Сергія Єфремова 25, Дніпро 49600, Україна

Санітарно-гігієнічні функції зелених насаджень в умовах промислового міста реалізуються через їх газопоглинальні властивості, здатність до пилоутримання, зниження шуму, регулювання теплового режиму і вологості повітря, що забезпечує комфортність зовнішнього середовища для людини, особливо на території лікувальних закладів.

Восени 2017 р. проведені дослідження таксономічного складу зелених насаджень в межах міських закладів медичного профілю лівобережної частини м. Дніпро. Об'єктами дослідження виступили деревні рослини насаджень обмеженого користування на території 4-х закладів охорони здоров'я – міської клінічної лікарні № 6 (МКЛ № 6, вул. Батумська, 13), центральної районної лікарні (ЦРЛ, вул. Холодильна, 60), обласного шкірно-венерологічного диспансеру (ОШВД, вул. Байкальська, 9-А) та інституту гастроентерології (ІГ, пр. Слобожанський, 96) Індустріального району м. Дніпро. В насадженнях кожного лікарняного закладу аналізували таксони видового і внутрішньовидового рівнів.

Дендрофлора територій лікарняних закладів представлена 79 таксонами, серед яких розподіл за життєвими формами наступний: 51 вид і 4 декоративні форми представлені деревами (70 %), 21 вид – чагарниками (26 %), 3 види – ліанами (4 %). Цікаво, що у кожному закладі співвідношення кількості видів дерев і чагарників лежить у межах 3:1.

Розподіл деревних рослин на територіях лікарняних закладів нерівномірний. За ступенем зменшення кількості таксонів дендрофлори лікарняні заклади розташувались наступним чином: МКЛ № 6 (59) > ІГ (48) > ЦРЛ (42) > ОШВД (37).

В озелененні кожного з 4-х закладів зустрічаються 17 таксонів: абрикос звичайний, береза повисла, бузок звичайний, в'яз низький, гіркокаштан звичайний, горіх грецький, горобина звичайна, груша звичайна, клен гостролистий, клен ясенелистий, липа широколиста, робінія псевдоакація, сосна кримська, спірея середня, тополя Симона, шовковиця чорна, шипшина собача. 19 таксонів зустрічається в дендрофлорі 3-х закладів: біота східна, бирючина звичайна, верба вавилонська, виноград справжній, вишня повстиста, глід одноматочковий, дикий виноград п'ятилисточковий, катальпа чудова, клен явір, липа європейська, липа серцелиста, слива звичайна, тополя Болле, тополя пірамідальна, троянда чайно-гібридна, форзиція проміжна, ялина європейська, ялина колюча, ялина колюча ф. «Глаука».

У цілому дендрофлора досліджених лікарняних закладів характеризується досить високим рівнем біорізноманіття дерев і чагарників, тоді як ліани, як елементи вертикального озеленення, використовуються недостатньо часто, а їх асортимент зведений до 3-х видів – дикий виноград п'ятилисточковий, дикий виноград трикінцевий, виноград справжній.

УДК 712.253

РЕТРОСПЕКТИВНИЙ АНАЛІЗ ФОРМУВАННЯ ПАРКІВ-ПАМ'ЯТОК САДОВО-ПАРКОВОГО МИСТЕЦТВА ТЕРНОПІЛЬЩИНИ

С.М. Підховна, аспірант

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Науковий керівник – доктор с.-г. н., проф. Н.О. Олексійченко

м. Київ, вул. Героїв Оборони, 13, 03041, Україна

Парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва – це визначні та цінні зразки паркового будівництва, які використовують в природоохоронних і рекреаційних, наукових, культурно-виховних та естетичних цілях.

На основі аналізу архівних матеріалів (картографічних, іконографічних та письмової документації), сучасних наукових літературних джерел та натурного обстеження паркових територій нами виявлено цікаві дані щодо формування та розвитку парків-пам'яток садово-паркового мистецтва Тернопільської області. При проведенні досліджень використано типологічний метод і метод порівняльного аналізу.

До реєстру об'єктів природно-заповідного фонду Тернопільської області занесено 15 парків-пам'яток садово-паркового мистецтва, з яких 4 – об'єкти загальнодержавного значення (“Більче-Золотецький”, “Раївський”, “Вишнівецький”, “Скала-Подільський”) та 14 – місцевого значення (“Тримайлівський”, “Заліщицький”, “Коропецький”, “Плотицький”, “Язловецький”, “Старий парк”, залишки старовинних парків у с. Бережанка Лановецького району та у с. Млиниська Теремовлянського району, “Сквер по вул. Чорновола”, “Сквер ім. Т. Шевченка”, “Сквер Кобзаря”). Дослідні об'єкти розташовані у 10 районах області (11 об'єктів) та у межах території міста Тернополя (4 об'єкти).

Загальна площа парків-пам'яток садово-паркового мистецтва Тернопільщини становить 120,69 га, серед яких наймасштабнішим є “Скала-Подільський парк” (26 га). Найменшу площу має “Сквер Кобзаря”, всього лише 0,32 га.

Парки-пам'ятки знаходяться у підпорядкуванні комунальних підприємств (5), селищних та міських рад (3), лікувальних та оздоровчих закладів (3), навчальних закладів (2 об'єкти), лісомисливського господарства (1),

національного заповідника (1). У більшості випадках таке підпорядкування несе тільки негативні наслідки.

Парки були закладені у різні історичні періоди, починаючи із XVII ст. Так, найстарішим об'єктом у дослідному регіоні є “Язловецький парк”, який розташований в с. Язловці Бучацького району Тернопільської області. У парку знаходиться Язловецький палац – пам'ятка архітектури національного значення Тернопільської області (охоронний номер 1575). Найактивніше розбудова паркових територій, які нині є об'єктами культурної спадщини нашої країни, проводилася у XVIII-XIX ст., саме в цей період з'явилося 11 парків, де за результатами натурних обстежень виявлено архітектурні споруди, що мають культурно-історичну цінність і потребують невідкладних заходів збереження, консервації і реставрації.

В межах дослідних парків ростуть старовікові дерева, більшість з яких нині мають статус ботанічних пам'яток природи місцевого значення: “Гінкго Ігнатія Браницького” і “Дуб “Над Дністром” (Заліщицький парк); “Дуб Богдана Хмельницького”, “Дуб “Богатир” і “Дуб “Велетень” (Раївський парк).

Насадження парків-пам'яток за результатами проведених обстежень потребують заходів з відновлення та реконструкції, оскільки вони дуже постраждали за період війн та радянських часів. Колекції деревних рослин упродовж історичного розвитку у Скала-Подільському і Раївському парках зазнали значних втрат.

Ретроспективний аналіз формування парків-пам'яток садово-паркового мистецтва Тернопільської області показав необхідність їх подальшого комплексного дослідження для розробки заходів щодо їх збереження та відновлення.

УДК 581.5(477.63)

БІОЛОГО-ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ГАЗОННИХ ПОКРИТТІВ

М. НІКОПОЛЯ

Поліщук А.А., студентка, *Лісовець О.І.*, к.б.н., доцент

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

пр. Гагаріна, 72, м. Дніпро, 49005, Україна

Зростаюче техногенне навантаження на навколишнє середовище в урбанізованих місцях призводить до деградації рослинного покриву, збіднення

фітоценозів з втратою корінних видів та перевагою рудеральних, формування нетривалих угруповань. Вплив промисловості та транспорту викликає значні порушення міських екосистем.

Значення газонів проявляється найповніше, коли вони займають 40–90 % площі зелених насаджень. Проте в індустріальних містах їх частка менша, вони мають переважно незадовільний стан, містять значну кількість рудеральних видів. Тому актуальною науковою проблемою є екологічне обґрунтування створення стійких газонних фітоценозів у містах з високим техногенним тиском, а також розробка науково-практичних заходів їх облаштування в умовах певного антропогенного ландшафту з урахуванням еколого-біологічних особливостей дерноутворюючих видів та умов урбанізованого середовища.

Метою нашого дослідження є: на основі еколого-фітоценотичних досліджень встановити фітоценотичні особливості газонів та травостоїв газонного типу урбанізованих екосистем на прикладі м. Нікополя для розробки екологічних основ створення стійких ценозів в міських агломераціях та вирішення питань оптимізації довкілля.

Пробні площі, на яких проводилися дослідження, були розташовані серед травостоїв газонного типу та декоративних газонів у м. Нікополь. Було охоплено адміністративні та житлові райони міста. Всього були описані тридцять пробних площ розміром 1 м² (метрівок), розділені на 120 площ розміром 0,5 м².

На кожній пробній площі вивчались ознаки: освітленість, видовий склад, відсоток проективного покриття кожного знайденого виду, відсоток вільної від рослин площі.

Нікополь розташований у південній частині області на правому березі Каховського водосховища. Відстань до великих промислових міст становить: 65 км до Запоріжжя, 80 км до Кривого Рогу і 120 км до Дніпра. Клімат міста помірно-континентальний із посушливим літом та малосніжною зимою. Середньорічна температура повітря +9,2 °С. Суттєво впливає на клімат міста Каховське водосховище, створюючи додатковий тепловий ефект. Фізико-географічна зона – Причорноморська низовина. Висота над рівнем моря в місті коливається від 13 до 78 м.

На охоплених нашими дослідженнями 30 пробних ділянках було виявлено 44 види рослин, які належать до 15 родин. Видова насиченість

досліджених пробних площ (по 1м²) варіювала від 10 до 17 видів. Серед родин першість за видовим складом займали *Asteraceae* та *Poaceae*.

З огляду на вказівки В.В. Тарасова, спектр перших за відсотком трапляння родин відтворює склад регіональної флори з домінуванням злаків та різнотрав'я. Аналіз трав'яної рослинності проводився з урахуванням розповсюдженості (за траплянням виду) та кількісної ролі у формуванні травостою (проективного покриття). Це дозволило з'ясувати потенційні можливості видів на певній території зростання, тобто конкуруючу здатність.

Першість за траплянням у всьому спектрі знайдених нами видів серед різнотрав'я посідають *Trifolium repens* L. (трапляння 93 %), *Polygonum aviculare* L. (90 %), *Taraxacum officinale* Webb. ex Wigg. (83 %), *Ambrosia artemisiifolia* L. (80 %), *Achillea submillefolium* Klok. et Krytska (70 %), *Convolvulus arvensis* L. (70 %). Це представники сегетальної рослинності, за більшістю – рудеральні види, та навіть такі, що є карантинними і небажаними для міських газонних фітоценозів.

З родини *Poaceae* високе трапляння мають *Poa angustifolia* L. (87 %), *Elytrigia repens* (L.) Nevski (77 %), *Lolium perenne* L. (70 %). Вказані рослини є представниками як степової флори, так і лучної та навіть лісової, що говорить про широкий спектр екологічних умов місцезростань серед досліджених газонних фітоценозів. Дерноутворюючі види, що здатні формувати найдекоративніший газонний покрив (за класифікацією О.О. Лаптева) представлені видами *Poa angustifolia*, *Lolium perenne*, *Poa pratensis* L., *Festuca valesiaca* Gaud. Розповсюдженість їх у травостої досить мінлива: від присутності на більшості пробних площ – *Poa angustifolia*, до тих, що зустрічались доволі рідко – *Festuca valesiaca*.

У складі досліджених угруповань – чимало рудеральних видів. Частина газонів, навіть у центрі міста біля адміністративних будівель та часто відвідуваних місць, була представлена домінуванням *Artemisia austriaca* Jacq. (велика відкрита ділянка у центрі міста, що перетинається витоптаними стежками – більше 25 %). У ролі домінантів на газонах м. Нікополь зустрічались також *Convolvulus arvensis* L. (20 % – на узбережжі Каховського водосховища), *Elytrigia repens* (L.) Nevski (15–20 % – на газонах біля адміністративних будівель), *Polygonum aviculare* L. (20–30 % у парку Перемоги та на пр. Трубників), *Taraxacum officinale* Webb. ex Wigg. (близько

20 % – неподалік від Нікопольського заводу феросплавів). Отже, досліджені фітоценози дуже рідко містили ту кількість та видовий склад рослин, які передбачені вимогам улаштування газонних покриттів.

Таким чином, флористичний склад та структура рослинних угруповань, існуючих на більшій частині територій м. Нікополь, є нестабільними і відрізняються від корінних степових та лучних фітоценозів в залежності від ступеня порушеності та впливу антропогенних факторів (транспортні навантаження, система догляду і т. ін.). Існуючі зміни відбуваються в напрямку скорочення обсягу корінної рослинності та формування антропогенних рослинних угруповань. Більшість досліджених фітоценозів представлені тонконогово-різнотравними та пирієво-тонконогово-різнотравними угрупованнями. Висока частка рудерантів визначає наявність антропогенного тиску на досліджувані фітоценози та їх небажану засміченість.

УДК 635.927: 504.5:504.06 (477.64 – 2)

ВИДОВИЙ СКЛАД ТА ТАКСАЦІЙНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАХИСНОГО НАСАДЖЕННЯ ПАТ «ЗАПОРІЖСКЛОФЛЮС»

Склярєнко А.В., аспірантка

Дніпровський державний аграрно-економічний університет,

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

Запорізька область є одним з найбільш промислово та технологічно розвинених регіонів України із значним виробничим і науково-технічним потенціалом. Разом з тим, екологічна ситуація в цілому характеризується як кризова, що обумовлено великою кількістю забруднюючих речовин, які викидаються щорічно в атмосферу підприємствами міста. Досить ефективним засобом боротьби зі шкідливими полютантами є смуга зелених насаджень. Рослини в складі захисних насаджень знижують рівень вуглекислого газу, поглинають важкі метали та їх сполуки, збагачують повітря киснем та фітонцидами.

Для створення ефективно функціонуючих санітарних лісосмуг необхідно провести інвентаризацію існуючих насаджень. У зв'язку з цим, метою даної роботи було провести аналіз видової структури, визначити таксономічний

склад й таксаційні характеристики деревних насаджень санітарно-захисної зони ПАТ «Запоріжсклофлюс».

ПАТ «Запоріжсклофлюс» територіально знаходиться в районі, де здійснюється активний рух автотранспорту та розташовані поблизу інші підприємства, що збільшує навантаження на зелені насадження санітарно-захисної зони. Підприємство розташоване поряд з ПАТ «Запоріжкокс», ПАТ «Запорізький завод феросплавів» та ПАТ «Електрометалургійний завод Дніпроспецсталь».

Площа насаджень санітарно-захисної зони становить 4,3 га.

Захисна лісосмуга ПАТ «Запоріжсклофлюс» розташована з західної та південної сторони заводу в напрямку до населених пунктів. Зелені насадження висаджені рядами.

У санітарно-захисній зоні даного підприємства зростає 822 рослин, які представлені одним видом чагарників – *Daphne mezereum* L. та деревами – 3,28 % та 96,72 % від загальної кількості рослин відповідно.

Видовий склад лісосмуги санітарно-захисної зони ПАТ «Запоріжсклофлюс» представлений 11 видами, які належать до 9 родин. Родина *Ulmaceae* представлена трьома видами, *Salicaceae* – двома, всі інші мають в своєму складі тільки 1 вид.

У насадженні зростає лише по 1 екземпляру *Pyrus communis* L. та *Populus simonii* Carr. (0,12 % від числа рослин в насадженні) та 2 екземпляри (0,24 % від загальної кількості рослин) *Populus alba* L., *Acer pseudoplatanus*. Найрозповсюдженими серед деревних порід виявилися *Ulmus parvifolia*, його чисельність становить 68,61 % від загальної кількості рослин відповідно.

Розподіл дерев за висотами відображає, що найчисельнішою є група рослин, висота яких коливається від 10,1 до 12,0 м (50,40 % від загальної кількості екземплярів). Другою є група з величиною цього показника в межах 8,1–10,0 м – 121 екземплярів (15,22 %). Найменша кількість дерев входить до групи з висотою 18,1–20,0 м – 2 екземпляри *Populus alba* L. (0,25 % від загальної кількості дерев). Рослини заввишки до 4-х метрів – підсажені молоді рослини приблизно 8–10 років тому – *Ulmus laevis* Pall.

Аналіз кількісного розподілу певних видів дерев за висотами свідчить, що найбільша кількість особин, висота яких припадає на градацію 10,1–12,0 м, це *Ulmus parvifolia*, *Robinia pseudoacacia* L., *Ailanthus altissima* Mill., *Ulmus*

carpinifolia Rupp. та *Morus alba* L., на градацію 8,1–10,0 м – *Ulmus parvifolia*, *Ailanthus altissima* Mill., *Ulmus carpinifolia* Rupp., *Morus alba* L., *Ailanthus altissima* Mill., *Ulmus carpinifolia* Rupp., *Robinia pseudoacacia* L. та *Acer pseudoplatanus*.

Дані з розподілу дерев за діаметрами вказують на те, що домінантною є група рослин, діаметр яких коливається від 20,1 до 24 см (11,95 % від загальної кількості дерев), найбільшу частку в цій групі складають *Ulmus parvifolia* та *Ailanthus altissima* Mill. Дещо меншими є групи з величиною цього показника в межах 36,1–40,0 та 28,1–32,0 см (10,94 та 10,31 % відповідно від загального числа рослин в насадженні). Найменша кількість рослин відноситься до групи з діаметром 88,1–92,0 (0,38 %), 72,1–46,0 (0,50 %) та 78,1–82,0 см (0,50 %), це найстаріші дерева в насадженні. В цих групах переважно *Ulmus parvifolia* та *Robinia pseudoacacia* L.

Отже насадження санітарно-захисної зони ПАТ «Запоріжсклофлюс» представлене 11 видами рослин у кількості 822 шт. Домінантною за кількістю екземплярів рослин є родина В'язові. Найчисельнішою є група рослин, висота яких коливається від 10,1 до 12,0 м (50,40 % від загальної кількості екземплярів).

Найменша кількість дерев входить до групи з висотою 18,1–20,0 м – 2 екземпляри *Populus alba* L. (0,25 % від загальної кількості дерев). Найбільшою виявилась група рослин, діаметр яких коливається від 20,1 до 24 см (11,95 % від загальної кількості дерев), найчисельнішими в цій групі виявилися *Ulmus parvifolia* та *Ailanthus altissima* Mill.

Санітарно-захисна зона ПАТ «Запоріжсклофлюс» потребує планомірної реконструкції зелених насаджень з метою підвищення їх екологічної ролі в регуляції чистоти атмосферного повітря, архітектурно-естетичного значення. Потрібно відновити правильність рядів рослин шляхом залучення декоративних та стійких до забруднення атмосферного повітря форм, провести омолодження старих та заміну відмираючих посадок.

**ДОСЛІДЖЕННЯ СУЧАСНОГО СТАНУ ВІКОВИХ ДУБІВ
ГОЛОСІЇВСЬКОГО ЛІСУ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ
«ГОЛОСІЇВСЬКИЙ»**

Л.П. Сотник, к.б.н., науковий співробітник

Національний природний парк «Голосіївський»

03035 м. Київ, вул. Митрополита Василя Липківського, 35

golospark@ukr.net

Національний природний парк «Голосіївський» являється єдиним Парком в Україні, який знаходиться в межах великого міста та страждає від значного антропогенного навантаження на його природні комплекси та об'єкти, тому виникає необхідна потреба в дослідженні сучасного санітарного стану вікових дерев як важливої складової екосистем Парку, а також розроблення та впровадження важливих природоохоронних заходів щодо їх охорони, збереження та відновлення. З віковими деревами пов'язане існування багатьох рідкісних видів флори та фауни, які охороняються на різних рівнях – міжнародному, державному та регіональному. Вікові дерева НПП «Голосіївський» – одна з головних наукових та природоохоронних цінностей Парку. Крім того, вони мають велике історичне та еколого-освітнє значення, естетичну цінність. За попередніми даними, в межах Парку нараховується не менше 100 дерев-гігантів віком понад 300 років. Особливу велику цінність становлять дуби, вік яких досягає 400–500 років. Найбільша кількість вікових дубів знаходиться в урочищі Голосіївський ліс.

У зв'язку із погіршенням фізіологічного стану дубів співробітниками наукового відділу протягом жовтня-листопада 2017 р. проводилися дослідження сучасного стану вікових дерев *Quercus robur* L. з метою розробки рекомендацій з їх утримання. Обстеження дубів у кв. 4 та 5 Голосіївського лісу показало, що більшість із них знаходяться у незадовільному стані, була відмічена досить велика кількість всохлих і на межі всихання дерев із діаметром стовбурів 80–150 см. Хоча випадання дуба спостерігається на значній території Європи, й в Україні зокрема, проте в Голосіївському лісі воно носить загрозливий характер – дуби, що кілька років тому при обстеженні відмічались як живі, але з пошкодженими кронами, зараз здебільшого всохли. В той же час підріст дуба

майже відсутній, як і поросль від пнів, а саджанці, що були висаджені в минулому році, переважно загинули з тієї чи іншої причини.

Відомо, що при пошкодженні лісу механічними чинниками, пожежами, сильного ураження хворобами, за інтенсивного багаторазового об'їдання комахами-листогризами дерева не відновлюють нормальний стан і стають кормовою базою для стовбурових шкідників і є субстратом для розвитку грибів (Мешкова, 2016, 2017). У межах міста Києва та області в останні роки на стан дерев *Quercus robur* L. негативно вплинули тривалі літні посухи, масові розмноження дубового блошака *Haltica quercetorum* Foudr. (Col.) та дубової широколінійної моли *Acrocercops brouniardella* F. (Lep.), ураження листя несправжньою борошністою россою *Microsphaera alphitoides* Griff. et Maubl., некрозно-ракові та судинні патології, бактеріози тощо (Довідник із захисту лісу, 2011). Дається ознаки й поважний вік дубів на території Парку, адже з часом вони стають більш сприйнятливими до інфекцій. На території Голосіївського лісу негативно впливає і підвищене рекреаційне навантаження, зокрема ущільнення ґрунту вздовж стежок (наприклад, дорога від вул. Потехіна до ставка Дідорівка), що негативно впливає на водний режим дерев, та підпали, лікування дупел із використанням цементу, який внаслідок своїх властивостей спричинює відмирання деревини. Задовільний стан дерев був зафіксований здебільшого у кварталі 5 вид. 32, у низині, біля вид. 11 Голосіївського ПНДВ.

Більшість дерев *Quercus robur* L. у кварталах 4 та 5 Голосіївського лісу, як показало обстеження, знаходяться у незадовільному стані, і як відомо не несуть загрози для зараження здорових дерев патогенною флорою та фауною, а дерева, які повністю всохли, про що свідчить відсутність кори на стовбурах, не є небезпечними з огляду на заселення їх стовбуровими комахами (Мешкова, 2016). Також тут є досить велика кількість повністю всохлих дубів, у деяких всохлі великі гілки. Особливо багато таких дерев уздовж дороги від ставка Дідорівка до вул. Полковника Потехіна. 13 всохлих вікових дубів, діаметр яких більше 0,7 м, визначені, як такі, що несуть підвищену небезпеку для відвідувачів НПП «Голосіївський». Це в першу чергу дерева, які стоять уздовж основних доріжок Парку та в місцях із підвищеним ступенем рекреації. Серед визначених дерев є повністю всохлі, що були підпалені, й існує реальна загроза їхнього повторного підпалу. Особливий акцент зроблений там, де дерева знаходяться на схилі й можуть за певних умов, наприклад сильного вітру,

впасти і створити аварійну ситуацію, тому такі дерева в першу чергу необхідно кронувати, або видалити небезпечні гілки.

Всохлі дерева *Quercus robur* L., що знаходяться осторонь доріжок, у місцях, що мало відвідуються рекреантами, в ярах, пропонується лишити для підтримання біорізноманіття. До дерев, які не потребують втручання в їх сучасний стан, нами визначались дуби, що мають природні порожнини. Вони можуть слугувати місцем оселення білок, кажанів, птахів, комах тощо.

На основі отриманих даних по обстеженню 89 стовбурів дерев *Quercus robur* L. нами виділено декілька градацій зі здійснення необхідних заходів де вказані рекомендації, а саме:

- 1) перелік дубів, які не потребують втручання в їх сучасний стан – 26 екземплярів;
- 2) перелік дубів, які мають природні порожнини – 24 екземпляри;
- 3) перелік дубів, які підлягають кронуванню – 16 екземплярів;
- 4) перелік дубів, де необхідним є видалення великих сухих гілок – 10 екземплярів;
- 5) перелік дубів, які становлять небезпеку для відвідувачів – 13 екземплярів.

З огляду на вищезазначене, дослідження сучасного стану вікових дерев *Quercus robur* L. є на сьогодні дуже важливим та актуальним і потребує детального наукового комплексного вивчення із залученням кваліфікованих фахівців (екологів, ботаніків, зоологів, лісопатологів, мікологів, бріологів, ліхенологів тощо), як на вказаних ділянках, так і в цілому на території Національного природного парку «Голосіївський».

УДК 635.054:712.41(477.64 – 2)

ВИДОВИЙ СКЛАД ТА ЖИТТЄВИЙ СТАН ДЕРЕВНИХ РОСЛИН САНІТАРНО-ЗАХИСНОЇ ЗОНИ ПІДПРИЄМСТВА «БІОСФЕРА» м. ДНІПРО

Бессонова В.П., д.б.н., професор

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

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

spg.dsaeu@gmail.com

Кожне підприємство повинне бути оточене санітарно-захисною зоною (ССЗ), яка створюється за відповідними стандартами та нормами. Зелені насадження ССЗ забезпечують оздоровлення атмосферного басейну,

регулюють пилові та газові потоки, знижують рівень забруднення атмосферного повітря, шуму та інших факторів згубної дії, забезпечують фільтрацію забрудненого повітря та підвищують комфортність мікроклімату. Крім перелічених функцій вони виконують ще й декоративну, покращують естетичний стан прилеглих територій.

Для ефективного виконання санітарно-захисною зоною цих функцій необхідно достатнє біорізноманіття дендрофлори лісового насадження та екологічна відповідність умовам зростання, стійкість до аерополітантів даного підприємства. Періодичний моніторинг видового складу та життєвого стану лісосмуги СЗЗ необхідні для розробки рекомендацій з реконструкції насаджень.

Мета даного дослідження – визначити видовий склад та життєвий стан деревного насадження санітарно-захисної зони підприємства «Біосфера».

Дослідження проводились у санітарно-захисній зоні промислового підприємства «Біосфера», яке розташоване в ж/м Придніпровськ м. Дніпро. Корпорація «Біосфера» – найкрупніший виробник та дистриб'ютор товарів для догляду за домом та особистою гігієною. Продуктами виробництва є пластини з фольги для газових печей, металеві губки, гумові рукавички, пакети для льоду, зубочистки та інші товари. З підприємством «Біосфера» межує Придніпровський ремонтно-механічний завод, який має мартенівський та колекторні цехи. На відстані 3,5 км розташована Придніпровська ТЕС. Головними викидами даного підприємства є сірчаний ангідрид (SO_2) та оксиди азоту (NO і NO_2). Ці речовини розносяться повітряними потоками та негативно впливають на стан рослин.

Територія СЗЗ підприємства «Біосфера» має довжину 240 м з півночі та 223 м зі сходу, ширину – біля 250 м. На всій території СЗЗ розташовані деревні насадження.

Досліджувана територія СЗЗ була умовно розділена на дві ділянки. Перша – безпосередньо прилягає до забудов підприємства, друга – розташована через автомобільну дорогу.

На ділянці 1 дерева висаджені рядовими посадками на відстані 4–5 м одне від одного. У рядах тополі Симона (17 шт.), які зростають вздовж алеї до головного входу, відмічається великі проміжки між деревами (9–14 м) через видалення загиблих дерев. Алею продовжують рядові посадки гіркокаштану звичайного (13 шт.) – 100 м та липи широколистої (25 шт.) – 100 м. Після закінчення головної алеї – розрив (65 м) перед адміністративним входом. Далі –

знову рядова посадка тополі Симона – 78 м (15 шт.) та тополі білої – 60 м (12 шт.).

Ділянка 2 являє собою невеликий лісовий масив. Насадження щільні, відмічається велика кількість підросту.

Всього у санітарно-захисній зоні зростає 1103 екземпляри деревних порід. З них хвойних 483 шт. (43,79 %), листяних – 620 шт. (56,21 %).

Видовий склад представлений 11-ма родинами (*Betulaceae*, *Aceraceae*, *Bignoniaceae*, *Fabaceae*, *Fagaceae*, *Juglandaceae*, *Hippocastanaceae*, *Pinaceae*, *Salicaceae*, *Tiliaceae*, *Ulmaceae*) та 15-ма видами: береза повисла, верба біла, в'яз дрібнолистий, гіркокаштан звичайний, горіх грецький, дуб звичайний, катальпа бігніонієвидна, клен гостролистий, липа широколиста, робінія звичайна, сосна кримська, тополі біла, Симона, чорна, ялина колюча.

Найбільшу кількість видів включають родина Вербові – 4 та родина Соснові – 2. Інші родини представлені тільки одним видом. За зменшенням кількості екземплярів, родини можна розташувати наступним чином: *Pinaceae* > *Salicaceae* > *Betulaceae* > *Fagaceae* > *Tiliaceae* > *Hippocastanaceae* > *Fabaceae* > *Aceraceae* > *Juglandaceae* > *Ulmaceae* = *Bignoniaceae*. Найчисельнішою за кількістю екземплярів виявилася сосна кримська (476 шт.), що становить 43,15 % від загальної кількості дерев. На другому місці за кількісними показниками – тополя біла – 291 шт. (26,38 %). Достатньо поширена на досліджуваній ділянці тополя Симона – 94 шт. (8,52 %). Чисельність інших видів менша, ніж 50 шт.

У ССЗ 5 видів належать до аборигенних. Це береза повисла, клен гостролистий, дуб звичайний, тополя чорна, верба біла, тополя біла. Від загальної кількості дерев це становить 42,06 %. Інтродуковані рослини (сосна кримська, гіркокаштан звичайний, горіх грецький, в'яз дрібнолистий, липа широколиста, робінія звичайна, тополя Симона, ялина колюча) складають 57,94 %.

Якісний стан деревних рослин – важливий показник життєздатності насаджень. Усі деревні рослини оцінювались за шкалою фітосанітарного стану Х.Г. Якубова (2005), згідно якої 0 балів мають ті рослини, які є здоровими, без ознак ушкодження, I бал – помірно ослаблені рослини, II бали – середньо ослаблені, III – сильно ослаблені, IV – ті, що усихають, V – сухостій поточних років та VI – сухостій минулих років.

До категорії 0 балів увійшло 130 шт. дерев сосни кримської, що становить 20,75 % від усіх дерев лісосмуги та 50,78 % від кількості особин цього виду.

Даний вид є стійким до несприятливих кліматичних та ґрунтових умов. Хвоя насичено-зеленого кольору, приріст нормальний. Проте дерева сосни кримської, які віднесені до інших категорій життєвості, уражені стовбуровими хворобами та шкідниками, мають великий відсоток фаутності стовбурів. Спостерігається виділення камеді, що виникає внаслідок пошкодження кори.

До I категорії життєвості віднесено 203 шт. дерев (31,86 %). Це більш ніж 40,0 % екземплярів таких порід як верба біла, робінія звичайна, тополя біла, тополя Симона, ялина колюча. Друга категорія включає 164 дерева (25,74 %), третя – 91 шт. (14,28 %), четверта – 39 шт. (6,12 %), п'ята – 9 шт. (1,42 %), шоста – 3 шт. (0,47 %). В цілому, за розрахунками за формулою В.А. Алексеєва (1989) деревостан СЗЗ є середньо ослабленим.

УДК 630*5:630*17:630*56

КИСНЕПРОДУКТИВНІСТЬ АНТРОПОГЕННО-ТРАНСФОРМОВАНИХ НАСАДЖЕНЬ РЕКРЕАЦІЙНО-ОЗДОРОВЧИХ ЛІСІВ

І.В. Шукель, к.с.-г.н., доцент

Національний лісотехнічний університет

вул. О. Кобилянської, 1, м. Львів, 79005, Україна

Основне призначення рекреаційно-оздоровчих лісів – це виконання переважно рекреаційних, санітарних, гігієнічних та оздоровчих функцій [Лісовий кодекс, 1994]. Однією з вагомих середовищотвірних та перетворювальних функцій рекреаційно-оздоровчого лісу є продукування органічної маси [Кучерявий, 1992]. Кількість поглинання Карбону та виділення Оксигену прямо пропорційне фітомасі насадження [Лакида, 2000–2015]. Зокрема, відмічається, що втрата одного метра кубічного деревини внаслідок знищення лісу чи загибелі супроводжується зменшенням виділення протягом року до шести метрів кубічних Оксигену [Чесноков, 1980]. Цим визначається актуальність визначення продукування Оксигену рекреаційно-оздоровчими лісами. А оцінка киснепродуктивної функції рекреаційно-оздоровчих лісів під впливом конкретного антропогенного чинника є інформативним підтвердженням їх впливу на стан лісового насадження.

Розрахунки киснепродуктивності антропогенно-трансформованими насадженнями виконані за вдосконаленою методикою І.Я. Лієпи [Лакида, 2013] на основі даних 116 пробних площ в ДП Волинського та Рівненського ОУЛМГ. Суть методики полягає в тому, що використовуючи дані про склад фітомаси в абсолютно сухому стані за певний проміжок часу, визначається кількість виділеного при фотосинтезі Оксигену. Оскільки частина Оксигену, що витрачається на розкладання опаду незначна, тому нею нехтуємо. Добуток розрахованої річної зміни фітомаси в тонах абсолютно сухої речовини на коефіцієнт киснепродуктивності рівний $1,4 \text{ т}\cdot\text{га}^{-1}$ показує загальний обсяг Оксигену, який продукують насадження протягом року. Отримані результати опрацьовано за допомогою пакету програм *Microsoft Excel*.

Встановлено, що приріст фітомаси та об'єм виділеного Оксигену екосистемою лісової ґрунтової дороги у порівнянні з лісовим насадженням зменшуються на порядки. Так, на ПП 1Л; 5С4Дз1Гз+Ябл,Гшл; вік 70 р., $D=32,6\text{см}$, $H=24,6\text{м}$, повнота 0,71, бонітет I, запас $340 \text{ м}^3\cdot\text{га}^{-1}$, середній річний приріст фітомаси складає $3,11 \text{ т}\cdot\text{га}^{-1}$, а обсяг кисню, який виділяє за рік 1 га лісу - $4,35 \text{ т}\cdot\text{га}^{-1}$. На лісовій ґрунтовій дорозі середній річний приріст фітомаси складає $0,16 \text{ т}\cdot\text{га}^{-1}$, а обсяг кисню, який виділяє за рік 1 га площі дороги $0,22 \text{ т}\cdot\text{га}^{-1}$. Об'єми виділеного Оксигену міськими лісами сягають від 1,52 до $4,14 \text{ т}\cdot\text{га}^{-1}$ і визначаються типом лісу та стадією рекреаційної дигресії.

Об'єми виділеного Оксигену лісовими насадженнями поблизу дачних господарств визначаються типом лісу, віком насадження та тривалістю експлуатації території. Об'єм виділеного Оксигену сягає від 2,55 до $8,35 \text{ т}\cdot\text{га}^{-1}$. Невеликі значення киснепродуктивності можна пояснити віком досліджуваних насаджень, у яких період інтенсивного приросту насадження вже минув та періодом антропогенного впливу на ділянку зі сторони дачних господарств (ПП 22Л; 8Дз1Сз1Влч+Дчр; А=110 р.; $H=26,2 \text{ м}$; $D=69,8 \text{ см}$; II; $P=0,8$; IV стадія дигресії). Об'єм виділеного Оксигену в насадженнях з випасанням худоби сягає від 2,76 до $5,27 \text{ т}\cdot\text{га}^{-1}$ та в більшості визначається інтенсивністю прогону худоби.

Прирости фітомаси та об'єми виділеного Оксигену лісовими насадженнями поблизу стихійних пляжів як в Гарезджі та і Костополі визначаються типом лісорослинних умов, породним складом, віком насадження та термінами експлуатації території для відпочинку. Об'єм виділеного Оксигену знижується з $6,36 \text{ т}\cdot\text{га}^{-1}$ в насадженні на I стадії до $3,24 \text{ т}\cdot\text{га}^{-1}$ на V

стадії рекреаційної дигресії поблизу с. Гаразджа, та з $6,06 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1}$ в насадженні на I стадії до $3,70 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1}$ на V стадії рекреаційної дигресії в м. Костополі. Деяке збільшення значень киснепродуктивності при збільшенні рекреаційної дигресії до IV стадії можна пояснити середнім віком насадження, коли напружений період інтенсивного приросту ще триває (ПП 9Л; 5Дз3Гз2Дчр+Ос,Клг,Взш,Чш,Ябл; А=45 р.; Н=17,3 м; D=19,1 см; I; Р=0,92; IV стадія дигресії).

При впровадженні в склад насадження інтродукованих видів – сосни Банкса, чорної, Веймута, ялини європейської та модрини європейської супроводжується збільшенням приростів фітомаси та об'ємів виділеного Оксигену лісовими насадженнями. Оптимальною є частка впровадження деревного виду в склад насадження до 5–6 одиниць, коли впроваджувана деревна порода виконує роль підгону. Особливо це спостерігається на заліснених рухомих пісках в приміських лісах міста Сарни (ПП 28Ср; 6Сз4СБ; А=28 р.; D=9,7 см; Н=9,0 м; Р=0,6 та ПП 30Ср; 6СБ4Сз; А=30 р.; D=15,1 см; Н=9,8 м; Р=0,9). Киснепродуктивність насаджень при впровадженні в склад ялини європейської та модрини європейської набагато перевищують відмічені вище породи, так як ці породи біологічно найбільш продуктивні в умовах Західного Полісся і зростають в родючих сугрудових умовах. Встановлено, що впровадження як листяних, так і хвойних порід в склад рекреаційно-оздоровчих лісів сприяє збільшенню киснепродуктивності насаджень. Лідером за киснепродуктивністю визначено насадження з дубом червоним.

Киснепродуктивність насаджень в умовах підвищених рекреаційних навантажень при збільшенні стадії рекреаційної дигресії зменшується. При цьому, насадження в умовах свіжого дубового субору характеризуються меншими значеннями киснепродуктивності, ніж насадження в умовах свіжого грабо-дубово-соснового сугроду.

Отримані дані звичайно наближені, проте вони показують величину і напрям зсуву киснепродуктивності насаджень лісів. Для підвищення точності розрахунків потрібно будувати таблиці ходу росту модальних деревостанів лісотвірних порід з оцінкою обсягів відпаду і вилучення деревини з насаджень в процесі проведення лісівничих заходів.

Показники киснепродуктивності антропогенно-трансформованих рекреаційно-оздоровчих лісів можуть бути використані поряд з іншими показниками екологічного та економічного характеру для порівняльної оцінки лісових ресурсів.

ОСОБЕННОСТИ ТАКСАЦИИ НАСАЖДЕНИЙ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ ПИТОМНИКА ИМЕНИ ШУРАНОВА В ХАБАРОВСКЕ

В.С. Грек, к.с.-х.н., ведущий научный сотрудник отдела экономики
инвентаризации и воспроизводства лесов

Ю.А. Волкова, м.н.с. отдела экономики инвентаризации и воспроизводства лесов
ФБУ ДальНИИЛХ, 680000, Россия г. Хабаровск, Волочаевская 71

Питомник имени Шуранова расположен на территории Центрального округа г. Хабаровска. Он утвержден в качестве памятника природы краевого значения в 1997 г. Границы питомника на площади 2,842 га и режим особой охраны были утверждены в 2003 г. В качестве памятника природы питомник соответствует категории: дендрологические парки и ботанические сады селекционно-семеноводческого функционального назначения.

Первые коллекционные посадки плодово-ягодных растений в питомнике появились на месте пустыря в окраинной части г. Хабаровска начиная с 1897 г. Данный земельный участок был приобретен в частную собственность Петром Григорьевичем Шурановым, уроженцем из села Ляличи, Сурожского района Брянской области. На участке был построен двухэтажный особняк для проживания. Участок был огорожен забором и на нем началось окультуривание земли с целью выращивания плодовых, ягодных, овощных, цветочных и других культурных растений. Первое единичное плодоношение груши сорта «Сочная» появилось в 1907 г. Массовое создание культурных сортов груш, яблонь, слив началось с 1912 г. после письменных консультаций и обмена семенами П.Г. Шуранова с И.В. Мичуриным. Привитые в 1929 г. на молодые саженцы дикой уссурийской груши привои культурных груш зацвели в 1935 г. и, начиная с 1935–1936 гг., стали приносить массовые урожаи сортовых груш. Часть созданных П.Г. Шурановым посадок груш, слив и абрикосов сохранились до наших дней.

В целом зеленые насаждения Питомника им. П.Г. Шуранова представляют собой неравномерные разновозрастные насаждения. Посадки плодово-ягодных деревьев, кустарников, лиан сочетаются на территории питомника с неокультуренными лесными видами (спонтанной растительностью). К 1997 г. в питомнике произрастало более 200 экземпляров груш, в том числе 80 из них – коллекционные сорта «Лукашовок» и

«Шурановок». Из плодовых деревьев также сохранились яблони (54 шт.), сливы (150 шт.), абрикосы (6 шт.). Ягодные растения были представлены кустарниками, штук: вишня войлочная – 97, жимолость – 116, смородина черная – 585, смородина красная – 1, арония черноплодная – 20, облепиха – 3, лещина – 1, ирга – 1, малина, единичные экземпляры деревянистых ягодных лианы (актинидия коломикта, лимонник китайский, виноград амурский). Из травянистых ягодных растений – земляника сортовая. Естественная лесная растительность в то время выполняла защитные функции и располагалась по периметру питомника, вдоль склонов оврагов.

В настоящее время по данным сплошного перечета 2017 г. зеленые насаждения питомника имени Шуранова характеризуются следующим составом и состоянием растительности. Видовой состав основного древесного яруса представлен следующими видами: абрикос маньчжурский, бархат амурский, груша уссурийская, ива Пьеро, ильм низкий, клен негундо (ясенелистный, американский), клен приречный, тополь дрожащий (осина), тополь Симона, черемуха обыкновенная, яблоня ягодная, ясень маньчжурский. Для каждой особи из числа деревьев определены вид, размеры и категория состояния по совокупности пороков ствола и кроны. Состояние древесного яруса оценивалось индивидуально по каждому дереву с делением их на хорошие, удовлетворительные и неудовлетворительные. К хорошим отнесены деревья здоровые, с признаками хорошего роста и развития, блестящей зеленой листвой и нормальным приростом, молодые и взрослые деревья с ухоженной кроной (обрезка сучьев). К категории удовлетворительных отнесены деревья со светло-зеленой листвой, ажурной кроной, незначительными повреждениями ствола, наличием сухих ветвей в нижней части кроны и укороченным приростом. К категории неудовлетворительных отнесены деревья с желтеющей листвой, с сильно изреженной кроной, с наличием сухих вершин и усыхающих ветвей в верхней части кроны и наличием существенных пороков ствола (механических повреждений, кривизны, наклона, гнилей и т.д.).

Всего на территории Питомника им. П.Г. Шуранова учтено 13 видов растущих деревьев в количестве 700 шт., 30 видов кустарников и лиан (175 шт.), 38 видов травянистых растений (проективное покрытие 70 %). Состояние коллекционного материала находится в критическом состоянии. Из 700 деревьев основного яруса 560 (80 %) приходится на лесную растительность

(ильм, ясень, осина, ива, клен). Плодовые деревья (груша, слива, абрикос, яблоня) составляют 18 %, черемуха – 3 %.

Спонтанная лесная растительность угнетает растения из ценной сортовой коллекции. За последние 20 лет количество плодово-ягодных деревьев и кустарников значительно уменьшилось. Количество деревьев груши уменьшилась с 200 до 91 шт., сливы – с 150 до 24, яблони – с 54 до 1, абрикоса – с 6 до 3. Исчезли такие виды ягодных и ореховых кустарников и лиан, как актинидия, жимолость (съедобная), арония, облепиха, лещина. Количество экземпляров вишни сократилось с 97 до 11 шт., смородины черной – с 585 до 23 шт. Оставшиеся плодовые деревья имеют неудовлетворительное состояние и нуждаются в уходе.

Для сохранения зеленых насаждений ООПТ краевого значения «Питомник имени П.Г. Шуранова», а также для успешного выполнения им природоохранных, экологических и селекционно-семеноводческих функций необходимо проведение следующих хозяйственных мероприятий: санитарная рубка сухих, особо опасных гнилых, больных и сильно наклонных деревьев всех пород; вырубка ослабленных, угнетенных деревьев малоценных пород, не отвечающих функциональному назначению; обрезка сухих сучьев и усыхающих ветвей в нижней части кроны плодовых деревьев и кустарников; омолаживающая рубка деревьев в защитных полосах из древесных лесных пород вдоль границ по периметру участка; реконструктивная рубка спонтанной лесной растительности (деревьев ильма, ясеня, осины, ивы, клена, черемухи), угнетающей ценные экземпляры сортовых плодовых и ягодных деревьев, кустарников и лиан; создание инфраструктуры территории (пояснительные надписи, газоны, декоративные элементы, дорожно-тропиночная сеть, скамейки, беседки, посадочные места для пополнения коллекции).

РОЗДІЛ 5 ФІТОСАНІТАРНИЙ КОНТРОЛЬ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ МІСТ

УДК 632.9

**МОНІТОРИНГ НЕБЕЗПЕЧНИХ ДЛЯ ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА
ВИДІВ ЛУСКОКРИЛИХ У ПРИРОДНОМУ ЗАПОВІДНИКУ****«ДНІПРОВСЬКО-ОРІЛЬСЬКИЙ»**

К.К. Голобородько, к.б.н., доцент, **О.В. Селютіна**, аспірант, **С.В. Злобін**,
студент

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

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

Дніпровсько-Орільський природний заповідник створено постановою Ради Міністрів УРСР від 15 вересня 1990 р. № 262 на базі загальнозоологічного та орнітологічного заказників "Таромський уступ" та "Обухівські плавні". Заповідник організовано з метою збереження унікального ландшафту долини середнього Дніпра і ріки Оріль з комплексом характерної флори і фауни. Він є природоохоронною науково-дослідною установою загальнодержавного значення. Заповідник репрезентує ландшафт і біорізноманіття долини Дніпра та заплави його притоки – р. Орілі, а також їх акваторій.

Загальна площа заповідника становить 3766,2 га. Суходільний кордон заповідника проходить паралельно береговій лінії р. Дніпро (Дніпровське, або Запорізьке водосховище), в околицях с. Миколаївка Петриківського району. Від оз. Велика Хатка вона круто повертає на північ і збігається з контурами лісового масиву (штучні лісові насадження). Крайня північна точка території утворює вершину трикутника, від якої границя продовжується на схід, переходить на лівий берег р. Оріль (нове русло) і проходить вздовж нього до місця впадіння в р. Дніпро.

Сучасний Дніпровсько-Орільський природний заповідник – це своєрідний острів майже незміненої дикої природи, що знаходиться в оточенні агроіндустріального ландшафту, «затиснутий» поміж двома промисловими гігантами – містами Дніпро і Кам'янське. Основне заповідне ядро – фрагментарні ділянки середньозаплавних лісів. Отже, виняткового значення набувають дослідження стану популяцій комах небезпечних для лісового господарства на території заповідника.

Фітосанітарний моніторинг на території природного заповідника триває майже одразу із дня його заснування. У результаті проведеної роботи, обліку на території у вегетаційний сезон 2014–2017 рр. та аналізу Літопису природи заповідника з'ясувалось, що більшість економічно небезпечних видів лускокрилих належить до трьох надродин: *Tischerioidea* (родина *Tischeriidae*), *Geometroidea* (родина *Geometridae*) і, частково, *Noctuoidea* (родини *Notodontidae*, *Lymantriidae*, *Arctiidae*).

Спалахи чисельності, що призводили до збитків лісовому фонду природного заповідника за всю історію спостережень давали 7 видів лускокрилих: п'ядун зимовий (*Operoptera brumata* (Linnaeus, 1758)), дубовий мінер (*Tischeria complanella* (Bjerkander, 1795)), недопарка (*Lymantria dispar* (Linnaeus, 1758)), американський білий метелик (*Hyphantria cunea* (Drury, 1773)), лунка срібляста (*Phalera bucephala* (Linnaeus, 1758)), п'ядун обдирало (*Erannis defoliaria* (Clerck, 1759)), п'ядун дубовий (*Ennomos quercinaria* (Hufnagel, 1767)). Найбільші площі (до 315 га) знищуються недопаркою (*Lymantria dispar* L.). Масові ушкодження листкових поверхонь найчастіше спостерігались на дубі звичайному (*Quercus robur* Sol., 1778).

Аналіз біолого-екологічних особливостей комплексу небезпечних для лісового господарства лускокрилих показав, що всі види, за типом ареалу, можна поділити на три основні групи: трансевразійську, західнопалеарктичну та євро-сибірську. У структурі екологічних комплексів на території заповідника переважають види мезофіли, їх часта сягає 62 %, ксеротермофіли – 24 %, гігрофіли – 13 %.

УДК 58.071

РЕАКЦІЇ ІНТРОДУКОВАНИХ РІЗНОВІКОВИХ РОСЛИН ВИДУ *PINUS KORAIENSIS* SIEB. ET ZUCC НА УРАЖЕННЯ ПАТОГЕНАМИ

Єльнітіфоров Є.М., провідний інженер

НБС ім. М.М. Гришка НАН України

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

Фактори біотичної природи мають величезний вплив на адаптивний потенціал і стійкість рослин в цілому. Розміри і анатомія хвої вважається виключно важливими діагностичними ознаками при вивченні мінливості і

біологічних характеристик видів (Правдин, 1964; Мамаєв, 1973; Тутаяк, 1980). Саме тому мета дослідження полягає в розгляді особливостей анатомічних реакцій хвої *Pinus koraiensis* на фактори біотичної природи.

На рослинах віком 45–50 років, які вирощені з насіння і інтродуковані в НБС ім. М.М.Гришка (м. Київ), та на дворічних сіянцях були визначені групи збудників грибної природи і зроблено поперечні зрізи хвої за методикою Паушевої (1988), Барикіної та ін., (2004). Однорічну хвою генеративних і ювенільних рослин, уражену *Alternaria solani* Sorauer, проаналізовано за 14 анатомо-морфологічними показниками, які наведені нижче.

	Генеративні	Ювенільні
1. Довжина хвоїнки, мм	69,6	68,2
2. Ширина поперечного зрізу, мкм	1053,72	1080,91
3. Висота поперечного зрізу, мкм	794,77	939,06
4. Товщина ендодерми, мкм	39,28	39,71
5. Товщина епідерми, мкм	26,2	26,31
6. Кількість продохів	13,73	13,66
7. Кількість смоляних каналів	3	3
8. Товщина епідерми навколо смол. каналу, мкм	24,3	23,95
9. Діаметр смоляного каналу, мкм	66,0	65,4
10. Відст. між смол. каналами, мкм	464,25	558,84
11. Відст. від смол. каналів до ендодерми	308,37	301,31
12. К-сть рядів клітин навколо смол. каналу	203,5	201,5
13. Діаметр провідних пучків циліндра, мкм	121,44	144,66
14. Ширина флоєми, мкм	1,56	1,27

Генеративні рослини *P. koraiensis*, що уражені *Alternaria solani*, мають чітку загальну тенденцію до зменшення загальних анатомо-морфологічних параметрів хвої в порівнянні з контролем, а також до збільшення розмірів захисних тканин, як за рахунок створення додаткових шарів клітин, так і збільшення розмірів існуючих.

Так, при ураженні *Alternaria solani* збільшується товщина епідерми та ендодерми, що говорить про захисну функцію, що спрямована на захист мезофілу та провідних пучків зокрема. Збільшення покривів відбувається за рахунок збільшення клітин захисної тканини, що, відповідно, призводить до зменшення інших тканин хвоїнки.

Хвоя, уражена патогеном, відповідно до коефіцієнта варіації характеризується деякими сталими морфологічними параметрами, а саме шириною (4,61–4,53) і висотою поперечного перерізу (7,7–7,48), кількістю продихів (8,9–7,14). Найбільш варіативними є показники кількості рядів клітин навколо смоляного каналу (40,01–0), і відстань від смоляних каналів до ендодерми (23,93–30,04).

Ювенільні рослини виду, що пошкоджені *Alternaria solani*, також мають чітку загальну тенденцію до зменшення загальних анатомо-морфологічних параметрів хвої в порівнянні з контролем, а також до збільшення розмірів захисних тканин. Їх механізми реагування принципово не відрізняються в якісних і кількісних показниках від генеративних рослин.

Так, при ураженні *Alternaria solani* у хвої ювенільних рослин *P. koraiensis* зберігається загальна тенденція до збільшення таких параметрів, як товщина епідерми та ендодерми, що говорить про захисну функцію. На відміну від хвої генеративних рослин, зменшується діаметр смоляного каналу, що може бути зумовлено збільшенням кількості рядів клітин навколо смоляного каналу. Збільшення покривів також відбувається за рахунок збільшення клітин захисної тканини, що, відповідно, призводить до зменшення інших параметрів хвоїнки, зокрема зменшення довжини, ширини та висоти хвоїнки, а також відстані між смоляними каналами.

Ювенільна хвоя, що уражена патогеном, відповідно до коефіцієнта варіації характеризується деякими сталими морфологічними параметрами, а саме шириною (3,2–2,28) і висотою поперечного перерізу (6,9–4,75), кількістю продихів (9,84–7,64), відстанню між смоляними каналами (6,48–5,5). Найбільш варіативними є показники кількості рядів клітин навколо смоляного каналу (36,14–0).

Проте загальні тенденції до формування анатомо-морфологічних показників зберігаються. Найбільш варіабельними, відповідно до коефіцієнта варіації, є показники кількості рядів клітин навколо смоляного каналу, а найбільш сталими – ширина поперечного зрізу, висота поперечного зрізу, кількість продихів і відстань між смоляними каналами, що може говорити про їх діагностичні ознаки при вивченні біотичних впливів.

УДК 591.55 (477.6)

АДАПТАЦІЙНІ МОЖЛИВОСТІ НАЗЕМНИХ ЧЕРЕВОНОГИХ МОЛЮСКІВ ДО ЗАБРУДНЕННЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

П.О. Коба, Н.О. Хромих, О.О. Дідур, Ю.Л. Кульбачко

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

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

Червоногі молюски широко поширені практично у всіх наземних екосистемах. Вони грають важливу роль у функціонуванні природних і штучних лісових екосистемах, сприяючи деструкції рослинного матеріалу, і виступають як об'єкт харчування для інших видів. Їх здатність реагувати на кліматичні зміни в місцях проживання (підвищення температури, посилення аридизації), антропогенне навантаження, забруднення навколишнього середовища токсичними речовинами (важкі метали і органічні поллютанти) дозволяє використовувати їх як доступні тест-об'єкти. О.В. Жулідовим (1984, 1988) встановлено, що пристосування тварин до існування в середовищі з підвищеним умістом важких металів може буди зв'язаним з посиленням трофометаболічної активності, активації іммобілізаційної зтаності (Donker, 1992).

Об'єкт дослідження – особини равлика чагарникового (звичайного) (*Fruticicola fruticum* (Müller, 1774) вид наземних молюсків класу Червононогих (*Gastropoda*) підкласу легеневих (*Pulmonata*) родини чагарникових равликів (*Bradybaenidae*), єдиний представник цієї родини на території України (Сверлова, 2003).

Показники оксидативного стресу є надійними біомаркерами забруднення середовища токсикантами різних хімічних класів. Глутатіонова система є однією з найбільш активних систем знешкодження токсикантів, а відновлений глутатіон (GSH) бере участь у багатьох окисно-відновних процесах у клітинах тварин, виконуючи відновну функцію. Тканини молюсків відрізняються високим рівнем відновленого глутатіону порівняно з рибами або ссавцями, тому реакцію молюсків на вплив солей цинку оцінювали за динамікою рівня накопичення глутатіону у тканині печінки впродовж модельного експерименту. Визначення вмісту GSH базується на спектрофотометричній реєстрації реакції глутатіону з реактивом Елмана (дитіо-біс-2-нітробензойна кислота). Для з'ясування адаптаційних можливостей модельного вида до підвищених

концентрацій важких металів, випробован метод утримування *F. fruticum* на харчовому субстраті, збагаченим на цинк – один з пріоритетних промислових забруднювачів на території Степового Придніпров'я.

Установлено, що на 5-ту добу контрольний рівень вмісту GSH ($96,1 \pm 1,5$ мкг/г сирої тканини) за дії солі цинку був перевищений в 1,6; 1,4 та 1,3 рази, відповідно за концентрацій 0,5; 1,5 та 7,5 г/л. На 12-ту добу експерименту найбільше перевищення контрольного рівня вмісту GSH знайдено за впливу найвищої концентрації солі цинку (в 1,4 рази), тоді як за інших концентрацій перевищення сягало 1,2–1,3 рази. На 19-ту добу експерименту контрольний вміст GSH був перевищений (в 1,2 рази) лише за найменшої концентрації солі цинку, тоді як за середньої та високої концентрацій складав, відповідно, 90,2 та 94,7 % від контролю.

Отже, найбільш помітна активація процесів біосинтезу глутатіону у клітинах печінки молюсків відбувалась упродовж першого тижня експерименту, уповільнювалась упродовж другого тижня та інгібувалась за високих концентрацій солі цинку упродовж третього тижня. Зростання вмісту GSH свідчить про активацію його біосинтезу, тоді як зниження вмісту може вказувати не тільки на інгібування біосинтезу токсикантами, але й на витрати відновленого глутатіону для утворення металотіонеїнів (білків, що ефективно зв'язують метали, у тому числі цинк). Відомо, що металотіонеїни молюсків специфічно реагують на підвищений вміст металів у середовищі. Таким чином, у відповідь на забруднення довкілля металами відбувається активація біохімічних реакцій безхребетних тварин, що у кінцевому результаті сприяє їх адаптації до забруднення.

УДК 632.7:635.925

**ЗЕРНІВКА ГЛЕДИЧІЄВА МАЛА – *MEGABRUCHIDIUS DORSALIS*
FÄHRRAEUS, 1839 (COLEOPTERA, CHRYSOMELIDAE, BRUCHINAE)**

У ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕННЯХ м. ДНІПРО

I.A. Зайцева, к.б.н., доцент

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

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

Біологічною інвазією Ч. Елтон (1958) називав розселення виду за межі його історичного ареалу, прямо або опосередковано індуковане діяльністю

людини. Сьогодні інвазивні види вважаються другою за значимістю загрозою біорізноманіттю й економіці після знищення природних місць мешкання (Roques A., Lees D, 2010; Масляков, Ижевский, 2011). У нових біотопах вселенці часто не мають природних ворогів і паразитів. Акліматизувавшись, вони починають швидко розселятися. Не всі вони обов'язково є економічно значущими, проте у разі натуралізації адвентивного виду на новому місці, це неминуче матиме наслідки для біоценозу, в який він проник і зайняв певну екологічну нішу (Темрешев, 2016). За останні роки збільшилася інтеграція економіки нашої країни в загальносвітову економічну систему, виріс товаропотік, кругообіг вантажів і транспортних засобів, які вільно перетинають кордони. Своєрідними центрами проникнення нових дендрофільних шкідників є великі транспортні вузли і мегаполіси (Раков, 2015). Тому питання дослідження характеру поширення, особливостей біології, рівня шкодочинності і потенційної загрози видів-інвайдерів на теперішній час є дуже актуальними.

Метою даної роботи є виявлення і аналіз розповсюдження в зелених насадженнях м. Дніпра інвазивного дендрофільного виду, шкідника насіння гледичії – зернівки гледичієвої малої (*Megabruchidius dorsalis* Fähræus, 1839).

Цей вид раніше був зафіксований у Європі з Франції, Угорщини, Італії та Швейцарії (Ramos, 2009). Із України вид відомий із робіт В.В. Мартинова і Т.В. Нікуліної (2014), В.Н. Фурсова і В.Ю. Назаренко (2015). Кормовими рослинами *M. dorsalis* у природному ареалі є гледичії: японська (*Gleditsia japonica* Miq.), китайська (*G. sinensis* Lam.), Рольфа (*G. rolfei* L. M. Vidal), південна (*G. australis* F.V. Forbes & Hemsl.) і бундук канадський (*Gymnocladus dioicus* (L.) K. Koch.) (Темрешев, Валієва, 2016).

Об'єктом наших досліджень слугувало насіння гледичії триколючкової (*G. triacanthos* L.), яка зростає у різних локаціях м. Дніпро (парки: ім. Ю. Гагаріна, Севастопольський, урочище Тунельна Балка; проспекти: Д. Яворницького, Слобожанський, Пушкіна; вулиці Давидова, Героїв Крут; придорожня смуга території ж/м Тополя–1).

Маршрутні обстеження проводили у вересні – листопаді 2017 р. До цього часу насіння врожаю поточного року вже заселене насіннеїдами (Мартинов, 2016). Боби гледичії відбирали рандомізовано з різних боків проекції крони. У

лабораторних умовах насіння сортували і зважували, дотримуючись (ДСТУ 7127: 2009).

Усього було зібрано 205 бобів *G. triacanthos*, в яких знаходилось 3955 насінин. Серед них щуплими і недорозвиненими виявилось 15,22 %, пошкодженими *M. dorsalis* – 14,20 %. Маса здорового насіння (у перерахунку на 1000 насінин) коливалась у діапазоні 160–260 г, щуплого і недорозвинутого – 60–140 г, ушкодженого зернівкою – 50–160 г. Найбільш ушкодженими виявились боби, зібрані в урочищі Тунельна балка (46,50 %), на м/м Тополя–1 (41,85 %) і на пр. Пушкіна (30,79 %), де дерева гледичії досить старі (до 45 років). Найменше ушкодженими були боби, зібрані на пр. Слобожанський (0,44 %) і у парку Севастопольський (2,28 %), тут гледичія зростає у тінистих місцях.

У всіх пробах насіння (крім із пр. Слобожанський) були виявлені активні імаго (у майже рівній кількості самці і самки), личинки (після 20.11.2017 – половина з них була неактивна) і лялечки (III декада жовтня) *M. dorsalis*.

Планується продовжити дослідження у цьому напрямку для виявлення особливостей біології, етології, сезонного розвитку *M. dorsalis* і характеру шкодочинності в умовах міських вуличних і паркових насаджень.

УДК 632.752:635.9(477)

СТВОРЕННЯ ФІТОДИЗАЙНОВИХ КОМПОЗИЦІЙ З ВИДАМИ КАЛИНИ, ЩО МАЮТЬ ПІДВИЩЕНУ СТІЙКІСТЬ ДО БІОТИЧНИХ ТА АБІОТИЧНИХ ЧИННИКІВ

Лісовий М.М., д.с.-г.н., професор кафедри, *Вигера С.М.*, к.с.-г.н., доцент кафедри

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Україна, 03041, Київ, вул. Героїв Оборони, 15

Сюткіна Н.Г., к.с.-г.н., старший викладач

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

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

При створенні фітодизайнових композицій з метою отримання естетичного задоволення людей в умовах урбофітоценозів почали широко використовувати як аборигенні, так і інтродуковані види рослин, що мають підвищену стійкість до біотичних та абіотичних чинників.

Це аргументується тим, що з метою запобігання негативного впливу на людей та особливо дітей в населених пунктах виникає необхідність обмеження використання синтетичних хімічних препаратів для захисту рослин від шкідливих організмів. Крім того, в останні роки спостерігаються різкі перепади з погодними умовами, які завдають великої шкоди рослинам, а в ряді випадків викликають їх загибель [1].

В умовах Західного Полісся України при створенні фітодизайнових композицій широко використовують рослини із роду *Viburnum* L. Цей рід порівняно об'ємний і налічує близько 200 видів, що поширені в помірних і субтропічних областях. Більшість видів зростає в лісах півдня Європи, Північної Африки, Азії і Південної Америки [3].

Видовий склад колекції рослин роду *Viburnum* L. в північно-західній зоні України налічує 26 таксонів, із яких 19 видів, 3 гібриди і 4 культивари [2].

У природних умовах України зустрічаються всього лише два види: *V. lantana* L., *V. opulus* L., а у флорі сусідніх країн (Білорусь, Польща, Російська Федерація) – 8 видів [3].

Серед цих видів для озеленення населених пунктів широко використовують калину звичайну (*Viburnum opulus* L.), яку на жаль сильно пошкоджують шкідливі види комах-фітофагів та особливо попелиці-поліфаги. Наприклад, після зимування на калині звичайній яець попелиць та розвитку весною декількох поколінь, утворюються крилаті особини імаго, які перелітають на інші види деревних та кущових рослин, суттєво їх пошкоджуючи та знижуючи декоративні властивості [4, 5].

Виходячи із викладеного, метою наших досліджень було вивчення видового складу домінантних шкідливих організмів калини звичайної та інших її різновидностей в природних умовах зони міста Любомль Волинської області, а також в колекції Ботанічного саду ім. О.В. Фоміна Київського національного університету ім. Тараса Шевченка. Одночасно із цим нами вивчався ступінь стійкості рослин роду *Viburnum* L., що вирощують в північно-західному регіоні України до шкідників з огляду на їх широке використання для озеленення.

Об'єктом наших досліджень були шкідливі організми, що трапляються на рослинах роду *Viburnum* L. Ступінь заселення та ураження рослин шкідливими організмами визначали за шестибальною шкалою.

За ступенем стійкості деревні породи поділяються на 4 групи: стійкі, відносно стійкі, середньо пошкоджені та сильно пошкоджені [2].

Ступінь зимостійкості рослин визначався за 8-бальною шкалою [2].

В результаті моніторингу фітосанітарного стану рослин роду *Viburnum* L. в природних умовах зони міста Любомль Волинської області та колекції Ботанічного саду ім. О. В. Фоміна Київського національного університету ім. Тараса Шевченка найбільш поширеними виявлено чотири види шкідливих комах-фітофагів: *Aphis viburni* Scop., *Aphis fabae* Scop., *Aphis craccivora* Koch., *Galerucella viburni* Payk. Найбільш поширеною була попелиця листкова бурякова – 82–85 %, інші – попелиця калинова – 10–12 %, попелиця люцернова – 3 %.

Стійкість рослин до фітофагів – складне біологічне явище. Рослина-живитель має комплекс захисних пристосувань, які були вироблені в процесі формування в певних умовах зовнішнього середовища. Нами відмічені найбільш стійкі види деревних рослин родини *Caprifoliaceae* до комах і кліщів є: *Viburnum rhytidophyllum* Hemsl. – калина зморшкуватолиста; *Viburnum × rhytidophylloides* Suring. – калина зморшкуватолистовидна; *Viburnum rufidulum* Raf. – калина рудувата; *Viburnum prunifolium* L. – калина сливолиста. Ці ж види калини є стійкими до абіотичних чинників, зокрема морозостійкі.

Література

1. Вигера С.М., Чумак П.Я., Ковальчук В.П., Сикало О.О., Дмитрієва О.Є., Ключевич М.М., Сильчук О.І. Захист декоративних і квіткових рослин від шкідників. Навчально-методичний посібник. Частина 1 – відкритий ґрунт. – Київ: НУБіП України, 2016. – 148 с.
2. Вигера С.М., Чумак П.Я., Ковальчук В.П., Дмитрієва О.Є., Бабич О.А., Федоренко А.В. Екологічні основи захисту урбофітоценозів. Монографія / За ред. Вигери С.М. – К.: ЦП Компринт, 2016. – 473 с.
3. Замятин Б.Н. Род *Viburnum* L. / Б.Н. Замятин. – Деревья и кустарники СССР. – М.-Л., 1960. – Т. 6. – С. 158–194.
4. Сильчук О.І., Вигера С.М., Лісовий М.П., Ковальчук В.П., Чумак П.Я. Природоохоронні заходи контролю чисельності шкідливих комах калини. В зб. матеріалів доповідей – Органічне виробництво і продовольча безпека. Зб. мат. доп. IV Між нар. Науково-практичної конф. Житомир. Нац. агроекологічний університет (12 травня 2016 р.). – С. 208–209.

5. Терезникова Е.М., Чумак П.Я. Защита цветочно-декоративных растений от вредителей: Справочник / Е.М. Терезникова, П.Я. Чумак. – М.: Агропромиздат, 1989. – 127 с.

УДК 632.732.2:58:069.029:378.662(472)

ТЛИ (*APHIDINEA*) ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВЫХ РАСТЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ПАРТЕРНОЙ ЧАСТИ БОТАНИЧЕСКОГО САДА БГТУ

Н.В. Серко, к.с.-х.н., ассистент кафедры ландшафтного проектирования и садово-паркового строительства

Белорусский государственный технологический университет
г. Минск, ул. Свердлова 13А

Среди вредителей декоративных древесно-кустарниковых растений тли (*Aphidinea*), обычно широко распространены и причиняют большой вред. При питании на растениях тли высасывают из ткани огромное количество пластических веществ, вследствие чего пораженные побеги отстают в росте, преждевременно осыпаются листья, отдельные побеги засыхают, что иногда приводит к гибели растений. Вызываемые тлями повреждения (галлы, скрученные листья) резко снижают декоративность.

В партерной части ботанического сада Белорусского государственного технологического университета (БГТУ), расположенного на территории Негорельского учебно-опытного лесхоза, создана коллекция декоративных древесно-кустарниковых растений. Посадки были произведены приобретенными в садовых центрах г. Минска стандартными саженцами с закрытой корневой системой.

Объектами исследования служили поврежденные тлями древесно-кустарниковые растения партерной части ботанического сада. Методика исследования включала регулярные маршрутные наблюдения за состоянием растений в течение вегетационного периода: производилось выявление и определение вредителей с фиксацией их на фотокамеру и учет их повреждения.

Установлено, что повреждению подвержены отдельные растения, видимых сплошных очагов вредителей не наблюдалось. В результате исследований были выявлены 7 видов тлей на 142 видах и культиварах

интродуцированных деревьев и кустарников.

Далее приводится видовой обзор дендрофильных тлей, обнаруженных на интродуцированных декоративных деревьях и кустарниках партерной части ботанического сада.

Барбарисовая тля (*Liosomaphis berberidis* Kalf.) – поселяется на нижней стороне листьев. Вредит барбарису Тунберга (*Berberis thunbergii* DC).

Калиновая тля (*Aphis viburnorum* F.) вызывает скручивание листьев на концах побегов калины складчатой '*Cascade*' и калины обыкновенной '*Roseum*'.

Жасминовая тля (*Aphis fabae* Scop.) массовый вредитель чубушника. Сильно пораженные побеги отстают в росте, листья скручиваются и не развиваются до нормальной величины. Поврежденные побеги теряют декоративность. Этот вид тли сильно повреждает чубушник венечный '*Snoubelle*' и чубушник венечный '*Virginal*'.

Спиреевая тля (*Aphis spiraeella* Schout.). Насекомые сосут на сочных молодых побегах спиреи серой '*Grefsheim*' и спиреи Вангутта.

Зеленая розанная тля (*Macrosiphum rosea* L.) вредит на 28 культурных сортах роз. Тли образуют крупные колонии, питаются соком молодых листьев, побегов и бутонов, которые из-за этого деформируются и становятся белесыми.

Зеленая яблонная тля (*Aphis pomi* Deg.) в результате высасывания тлями соков из листьев, последние теряют окраску, деформируются и опадают. Побеги искривляются, прекращают рост и могут отмирать, деревья отстают в росте, истощаются. Вредит яблоне узколистной и яблоне Зибольда.

Вязово-злаковая тля (*Tetraneura ulmi* F.). Весной на верхней стороне листьев вяза от укусов тлей образуются галлы. Внутри галлов обитают партеногенетические самки, которые летом вылетают на различные злаки.

Остальные интродуцированные растения партерной части ботанического сада БГТУ оказались устойчивыми к повреждению тлями. Однако следует отметить, что в условиях массового использования территории природных ландшафтов для отдыха местная и инородная флора продолжает служить источником размножения популяций вредных видов. Это свидетельствует о необходимости дальнейшего расширения научно-исследовательской работы по изучению экологии и биологии вредителей.

РОЗДІЛ 6 ФІТОЦЕНОЗИ ПРИМІСЬКОЇ ЗОНИ

УДК 630*265:577.118

**ДИНАМІКА ВМІСТУ Fe, Ca, Mg В ЛИСТКАХ ДЕРЕВ
ПРИМАГІСТРАЛЬНОЇ ЛІСОСМУГИ ТРАСИ ДНІПРО-ЗАПОРІЖЖЯ***Вовк А.О.*, студентка, *Пономарьова О.А.*, к.б.н.

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

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

Iponomareva@i.ua

Забруднення довкілля уздовж транспортних магістралей відбувається через викиди вихлопних газів, продуктів згоряння палива, вивітрювання сипучих вантажів під час транспортування тощо. Шкідливу дію всіх зазначених факторів можна зменшити застосуванням лісомеліоративних заходів, які передбачають створення системи лінійних насаджень уздовж транспортних магістралей, які мають бути максимально ефективними у їх використанні як штучних геохімічних бар'єрів. Тому важливим є вивчення динаміки накопичення деяких біогенних елементів асиміляційною масою деревних рослин для з'ясування їх акумуляційної здатності та рівня життєвості.

Метою роботи стало дослідження вмісту та динаміки накопичення заліза, кальцію та магнію в листках головних деревних порід, які входять до складу лінійних захисних насаджень вздовж траси Дніпро-Запоріжжя. Для аналізу вмісту макроелементів було обрано породи, які переважають в захисних смугах даного регіону: абрикос звичайний, в'яз дрібнолистий, в'яз гладкий, гіркокаштан звичайний, горіх волоський, катальпа прекрасна, клен гостролистий, клен сріблястий, клен ясенелистий, липа серцелиста, робінія звичайна, тополя біла та ясен ланцетний. В сумі ці породи на даній ділянці складають 97,8 %, кожний вид представлений не менш ніж 30 екземплярами, що дає змогу відібрати рослинний матеріал з достатньої кількості дерев. Відбір рослинного матеріалу здійснювали в придорожній смузі три рази протягом вегетації: в травні (активний ріст), липні (вторинний ріст) та на початку вересня (зупинка росту). Контрольні рослини ростуть в полезахисній смузі паралельно трасі на відстані 1,5 км від її.

Визначення вмісту заліза, кальцію та магнію здійснювали за Х.Н. Починком. Результати опрацьовано статистично.

Встановили, що концентрація заліза в асиміляційній масі деревних порід полезахисної смуги коливалася в межах 0,001–0,032 %, не перевищуючи середні значення вмісту заліза (за літературними даними). Найбільша концентрація заліза спостерігалася у клена ясенелистого, найменша у ясеня ланцетного. Концентрація заліза в листках дерев примагістральної лісосмуги коливалася в межах 0,012–0,101 %, вміст заліза в деяких породах перевищував середні показники. Досліджувані деревні види рослин мають неоднакову здатність акумулювати метали і містять різну кількість заліза, але для всіх досліджуваних видів спостерігається перевищення концентрації заліза в листках примагістральних дерев порівняно з рослинами полезахисної лісосмуги, що очевидно пов'язано із забрудненням примагістральних екосистем викидами автотранспорту. Найбільший вміст заліза виявлено у гіркокаштана звичайного, найменший у ясеня ланцетного. Найсуттєвіша різниця в накопиченні цього елемента між контрольними і дослідними деревами виявлена у ясеня ланцетного, в'яза дрібнолистого, робінії несправжньоакації. Кількість заліза в листках дерев збільшувалась протягом сезону в середньому в 3–7, але в деяких випадках в 40–45 разів (клені сріблястий і ясенелистий). Майже не змінювалась у тополі білої, несуттєво підвищувалась у горіха грецького та ясеня ланцетного.

Концентрація кальцію в листках дерев полезахисної лісосмуги коливається в межах 2,28–3,68 %. Найбільший вміст кальцію спостерігався у робінії несправжньоакації, а найменший у клена гостролистого та в'яза гладкого. Для всіх досліджуваних деревних видів різниця концентрації кальцію в листках дерев примагістральних насаджень порівняно із рослинами полезахисної лісосмуги статистично недостовірна, тобто наявність магістралі не впливає на накопичення даного елемента в листках дерев. Найсуттєвіша різниця в накопиченні Са була помітна у клена гостролистого. Динаміка вмісту кальцію вказує на його незначне поступове підвищення до кінця вегетаційного періоду. На відміну від заліза, вміст кальцію змінюється у різних порід неоднаково. Так, у кленів сріблястого і гостролистого, гіркокаштану, абрикоса і тополі білої кількість кальцію у листках падає у липні і знов зростає у вересні. У інших порід виявлено поступове збільшення цього елемента. Перевищення

концентрації кальцію у вересні, порівняно з травнем, спостерігалось в усіх зразках, крім гіркокаштану звичайного, клена гостролистого та клена сріблястого. Але для всіх видів спостерігається незначне коливання вмісту кальцію протягом вегетації.

Вміст магнію в рослинах за літературними даними становить в середньому 0,17 %. Концентрація магнію в листках дерев полезахисної смуги коливалась в межах 0,22–0,74 %, тобто в 2–4 рази перевищувала середні показники. Вміст магнію у листках дерев примігстральної лісосмуги коливався в широких межах – від 0,04 до 1,15 %. Найбільша концентрація спостерігалась у ясеня ланцетного, найменша – у гіркокаштану звичайного. Таким чином, спостерігається антагонізм магнію і заліза в листках дерев примігстральної лісосмуги. Концентрація магнію в листках дерев примігстральної лісосмуги порівняно з рослинами полезахисної смуги була перевищена у абрикосу звичайного, в'язу гладкого, робінії несправжньоакації та ясеня ланцетного. В асиміляційній масі таких видів, як в'яз дрібнолистий, клен гостролистий, клен ясенелистий та тополя біла, вміст магнію не перевищував фоновий рівень. Суттєва різниця в накопиченні магнію спостерігалась у ясеня ланцетного та абрикосу звичайного. Концентрація магнію у абрикосу звичайного, гіркокаштану звичайного, клена гостролистого, клена сріблястого, клена ясенелистого, липи серцелистої досягала максимуму у липні, після чого мала тенденцію до спаду. Поступове збільшення вмісту магнію протягом вегетаційного періоду притаманне для в'язів дрібнолистого і гладкого, горіха грецького, тополі білої та ясеня ланцетного. Концентрація магнію у листках робінії несправжньоакації та катальпи прекрасної зменшувалась до середини вегетації, потім підвищувалась. Найбільш високі темпи біоаккумуляції магнію виявлено у ясеня ланцетного. Вміст магнію в листках в кінці вегетації (вересень), перевищував його концентрацію на початку вегетаційного періоду (травень), окрім наступних деревних порід: клена гостролистого, клена ясенелистого та липи серцелистої, у яких він мав тенденцію до зниження. Сезонна динаміка вмісту Mg відрізняється більшою величиною варіювання та практично не носить закономірного характеру.

Отже, на основі отриманих даних можна встановити, що найбільш суттєве накопичення заліза притаманне гіркокаштану звичайному та представникам родини Сапіндові – кленам гостролистому, ясенелистому та

сріблястому. Найвищий вміст магнію відмічається в асиміляційній масі ясена ланцетного, робінії звичайної, катальпи прекрасної та в'яза дрібнолистого. За вмістом кальцію досліджувані породи відрізняються несуттєво. Таким чином, клени та гіркокаштан звичайний можна використовувати для біоіндикації забруднення залізом, а ясен ланцетний, робінію і катальпу – як накопичувачі магнію.

УДК 504.732

АЛЕЛОПАТИЧНА АКТИВНІСТЬ ПІДСТИЛКИ *ROBINIA PSEUDOACACIA* L. ЯК ФАКТОР, ЩО ЗАБЕЗПЕЧУЄ ЇЇ АКТИВНЕ ПОШИРЕННЯ В СТЕПОВІЙ ЗОНІ УКРАЇНИ

В.А. Горбань, к.б.н., доцент кафедри геоботаніки, ґрунтознавства та екології
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара,
пр. Гагаріна, 72, м. Дніпро, 49010, Україна

Вже довгий час *Robinia pseudoacacia* L. активно використовують майже в усьому світі для заліснення. Основними причинами цього є швидкий ріст цієї деревної породи, цінна деревина, здатність використовувати при рекультивації порушених земель та боротьбі з ерозією ґрунтів (Зверковський, Ситник, 2017). З іншого боку висаджування цієї породи, яка є фіксатором азоту, а також є невибагливою для стану субстрату, на якому вона зростає, створює проблеми для збереження природи внаслідок її широкого розповсюдження та поширення за межі висадженої території. *R. pseudoacacia* вважається інвазійним видом у більшості країнах Європи та в Україні, який погрожує посушливим та напівпосушливим територіям (Протопопова та ін., 2002; Vítková et al., 2017).

R. pseudoacacia також широко представлена у складі флор більшості великих міст України (Барановський та ін., 2012).

Підстилку *R. pseudoacacia* для дослідження її алелопатичної активності відбирали в умовах масивного насадження, розташованого поблизу с. Андріївки (Новомосковський р-н, Дніпропетровська обл.) восени та навесні. Тип лісорослинних умов – СГ₁ (суглинок сухуватий). Тип світлової структури – напівосвітлена. Тип деревостану – 10 Ак. б., вік насадження – приблизно 60 років, висота 7–9 м, діаметр стовбурів – 8–11 см. Зімкнутість деревостану – 0,8.

Для оцінки алелопатичної активності змивів з підстилки застосовували класичні біотести на проростання насіння. Біотест полягає у підрахунку кількості пророслого насіння на дослідному розчині у порівнянні з проростанням контролю на воді, яке становить точно 50 %. Активність досліджуваних розчинів висловлюємо в умовних одиницях, саме в мг/л кумарину (УКО – умовні кумаринові одиниці) (Гродзинский, 1991). Для отримання водних змивів з лісової підстилки для подальшого їх аналізу використовувалася спеціальна рама (Матвеев, 1985).

Дослідженнями встановлено, що алелопатична активність лісової підстилки *R. pseudoacacia*, яка була відібрана восени, дорівнює 180,7 УКО. Алелопатична активність лісової підстилки, що відбиралася навесні, дорівнює 185,1 УКО. Отримані дані свідчать, що лісова підстилка *R. pseudoacacia* характеризується яскраво вираженою інгібуючою дією, тобто пригнічує розвиток інших рослинних організмів. При цьому рівень алелопатичної активності підстилки восени та навесні майже не відрізняється, що зумовлює постійну напругу в ґрунтового середовищі стосовно насіння та зародків інших рослин, що зростають порід з *R. pseudoacacia*.

Отримані нами результати підтверджуються дослідженнями Ю.О. Єрмоєнко (2012), якими виявлено, що *R. pseudoacacia* відноситься до групи алелопатично сильноактивних рослин. В результаті виконаних досліджень О. Абдулоєва та Н. Карпенко (2013) також підтверджують, що *R. pseudoacacia* проявляє високу алелопатичну активність за водорозчинними фракціями.

Таким чином, для *R. pseudoacacia* поряд з іншими сприятливими властивостями, які допомагають їй активно займати нові місця місцезростання, також характерна висока алелопатична активність, в тому числі й лісовій підстилці, яка формується з її листяного опаду. Хоча в насадженнях *R. pseudoacacia* в умовах степової зони України кількість лісової підстилки, що утворюється, сягає у певній мірі незначних величин (порівняно з насадженнями утвореними, наприклад *Quercus robur* L.), все рівно її алелопатична активність потребує врахування при розробці заходів щодо боротьби з неконтрольованим поширенням цього небезпечного інвазійного виду.

**СУММАРНАЯ ЕСТЕСТВЕННАЯ β -РАДИОАКТИВНОСТЬ ПОЧВ И
ПОДСТИЛКИ ЛЕСНЫХ БИОГЕОЦЕНОЗОВ ПРИСАМАРЬЯ
ДНЕПРОВСКОГО**

А.А. Дубина, к.б.н., доцент, *Н.Н. Цветкова*, д.б.н., профессор,

М.С. Якуба, к.б. н., доцент

Днепровский национальный университет имени Олеся Гончара

г. Днепр, просп. Гагарина, 42, 49000, Украина

Индустриальное развитие цивилизации, загрязнение экосистем вокруг больших промышленных городов вынуждает жителей мегаполисов искать возможность для отдыха и оздоровления в экологически благополучных регионах. Рекреационными возможностями, отвечающими современным требованиям к территориям с оздоровительными свойствами, владеют лесные биогеоценозы Присамарья Днепровского. В связи с возможностью и целесообразностью использования лесов Присамарья в качестве рекреационных центров, необходимо проведение детальных исследований их экологического состояния, при этом особое внимание должно уделяться радиоактивности компонентов экосистем поскольку радиационное загрязнение почв представляет серьёзную опасность и зачастую приводит к существенным изменениям природной радиоактивности.

Естественные радиоактивные элементы широко распространены в природе и обычно находятся в рассеянном состоянии. В связи с этим всем природным образованиям земной коры, в том числе растениям и почвам, свойственная слабая радиоактивность, причём почва является тем биокосным элементом, где на основе миграции происходит накопление радионуклидов и одновременно нейтрализация их действия за счёт почвенной буферности.

Радиоактивные элементы, обуславливающие естественную радиоактивность почв и растений, делят на 3 группы. Одна из них – изотопы обычных химических элементов, обладающими радиоактивными свойствами. К ним относятся калий, рубидий, кальций и др. Ядра радиоактивных изотопов непрерывно распадаются и выделяют огромную энергию в виде α , γ , β -излучений. Как отмечает Д. М. Гродзинский (1965) β -излучения биологических объектов обусловлены в основном содержанием радиоактивного изотопа Калия-40, составляющим 0,0119 % природной смеси изотопов этого элемента.

Определение β -активности почв и растений, а также определения доли удельной активности, обусловленной за счет К-40, проводилось по методике Д.М. Гродзинского (1965). Результаты приводятся в кюри/кг $\times 10^{-10}$ сухого вещества.

В работе изучалась суммарная естественная β -радиоактивность листьев, опада, подстилки и почв лесных биогеоценозов Присамарского стационара (с. Андреевка, Новомосковский р-н, Днепропетровской обл.). Исследования показали, что для каждого типа биогеоценоза характерен определенный уровень естественной β -радиоактивности опада. Максимальной радиоактивностью отличается опад ольшатника (142,2 кюри/кг), минимальной – бора (49,37 кюри/кг) и субори (40,7 кюри/кг). Измерение суммарной β -активности опада отдельных древесных пород свидетельствует о том, что большей радиоактивностью характеризуется клен полевой (139,68 кюри/кг), дуб черешчатый (124,7 кюри/кг) и ясень обыкновенный (112,32 кюри/кг). Опак сосны обыкновенной содержит радиоактивных веществ в два – три раза меньше по сравнению с листовыми породами – 42,9 кюри/кг. Значимых различий между радиоактивностью опада и листьев (собранных в июле) одной и той же древесной породы не установлено. Только у липы мелколистной к моменту листопада наблюдается снижение общего уровня β -активности с 160,3 до 97,7 кюри/кг. Вклад К-40 в общую радиоактивность составляет в опаде 31,9–57,3 %, в листьях –15,5–76 %.

Подстилка обладает большей радиоактивностью по сравнению с опадом, из которого она образуется. В порядке уменьшения средней β -активности в верхних горизонтах подстилок изучаемые лесные биогеоценозы располагаются в следующий убывающий ряд: липо-ясеневая дубрава (244,1 кюри/кг), вязо-ясеневая дубрава (173,4 кюри/кг) и ольшатник (165,5 кюри/кг). Радиоактивность подстилки субори и бора значительно ниже, соответственно, 62,15 и 66,58 кюри/кг. В степном калдане накапливается в среднем 187,02 кюри/кг радиоактивных веществ. При разложении подстилки β -радиоактивность их, как правило, возрастает. При этом проявляется закономерность – чем медленнее разлагается подстилка, тем интенсивнее накапливаются в ее нижнем горизонте радиоактивные изотопы и, наоборот, максимальная интенсивность накопления радиоактивных изотопов отмечена для медленно разлагающейся подстилки бора и субори. На долю К-40 в общей радиоактивности приходится в горизонте H_{10} – 4,27–8,3 %, в горизонте H_{20} –

0,99–5,47 %. Коэффициент вариации суммарной β -активности изучаемых типов подстилок изменяется в пределах 2,46–15,1 %.

Исследования показали, что подстилка, обладая большей емкостью поглощения, аккумулирует в себе максимальное количество естественных радиоактивных элементов по сравнению с другими компонентами биогеоценоза. Изотоп К-40 наибольшую дозу излучений естественных β -радиоактивных веществ создает в зеленых листьях древесных пород (65,5–76,0 %). В процессе превращения их в опад, а затем в подстилку, удельная активность К-40 в суммарной β -активности снижается до 0,99–8,3 %. β -радиоактивность почв, как правило, на порядок ниже радиоактивности подстилок. Максимальным содержанием радиоактивных элементов отличаются верхний горизонт суглинистой почвы центральной части поймы (160,0 кюри/кг). В супесчаных и песчаных почвах уровень суммарной радиоактивности значительно ниже, соответственно, 34,3 и 20,97 кюри/кг. С глубиной почвенного профиля величина β -активности снижается.

УДК 631.417.2;631.811;631.814

ДЕГУМІФІКАЦІЯ ЧОРНОЗЕМІВ ЗВИЧАЙНИХ ТА ФІНАНСОВИЙ МЕХАНІЗМ ВІДНОВЛЕННЯ ВТРАЧЕНОЇ ЇХ РОДІЮЧОСТІ

С.М. Крамарьов, завідувач кафедри агрохімії, д.с.-г.н., професор

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

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

О.С. Крамарьов, науковий співробітник

ДУ Інститут зернових культур НААН України

м. Дніпро, вул. Вернадського, 14, 49027, Україна

Із компонентів природи ґрунт в житті людини відіграє найважливішу роль, без якого життя на Землі неможливе, і людина часто цього свідомо не усвідомлює. За минулих 10 тис. років цивілізації людство втратило близько 2 млрд. га продуктивних земель, з них за останні 50 років – 300 млн. га або 6 млн. га щорічно. Сучасні втрати продуктивних земель в 30 разів перевищують середньо історичні і приблизно в 2,5 рази більші, ніж середні за останні 300 років. Деградація ґрунтів – проблема не нова, це проблема історична, проблема сьогодення і, очевидно, залишиться актуальною проблемою для майбутніх

поколінь. Серед всіх видів деградації ґрунтів найбільш руйнівною для них є дегуміфікація, оскільки, одним із стабільних показників родючості ґрунтів є вміст в них гумусу. Він залежить від агротехнологій, які застосовують у землеробстві. Накопичення, чи навпаки, втрати гумусу визначається багатьма чинниками: рівнем внесення органічних добрив, структурою посівних площ, обсягами площ багаторічних трав, способами обробітку ґрунту, кількістю залишеної на полі рослинної маси, сидерацією та обсягами внесення мінеральних добрив. У всіх типах і підтипах ґрунтів постійно відбуваються два взаємно протилежні процеси. З одного боку це гуміфікація (новоутворення гумусу) за рахунок органічних добрив і рослинної маси, з іншого – мінералізація (розпад органічної речовини), яка відбувається в посівах сільськогосподарських культур з різною інтенсивністю. Залежно від того, який з цих процесів переважає, залежить направленість змін гумусного стану ґрунтів. Щоб оцінити спрямованість його змін, потрібно знати обсяги надходження і втрати гумусу за певний період часу, тобто прибутково-видаткові статті його балансу. Баланс гумусу може бути бездефіцитним, коли втрати гумусу поповнюються за рахунок новоутворення, додатний – прибуток більше втрат і дефіцитний (від'ємний), коли втрати гумусу більші, ніж його новоутворення. Уведення чорноземів звичайних у сільськогосподарське використання зумовило різкі зміни та співвідношення практично усіх процесів і властивостей: надходження у ґрунт органічної речовини та її мінералізації, фізичні показники (погіршення структури) та водний режим (зменшення вмісту продуктивної вологи), розпочала розвиватися декальцинація. В зв'язку з цим виникла необхідність в вивченні змін вмісту гумусу, які відбуваються в ґрунті після розорювання цілинних земель.

Дослідження проводились шляхом порівняльної оцінки вмісту гумусу в чорноземах звичайних на цілині і ріллі. З цією метою в відібраних зразках ґрунту визначався вміст гумусу за методом Тюрини. Всі аналізи виконувались в трьохкратньому аналітичному повторенні. Статистичний аналіз отриманих результатів здійснювали за методом дисперсійного та кореляційного аналізів за використання стандартних комп'ютерних програм.

Літературні джерела свідчать про те, що при проведенні порівняльної оцінки чорноземів звичайних на цілинних ділянках та ріллі дослідники в основному обмежувались тільки верхнім оброблювальним шаром ґрунту. Наші дослідження показали необхідність вивчення вмісту гумусу, як мінімум в

півтораметровому, а краще було б проводити ці дослідження в двохметровому шарі ґрунту, який би охоплював всю глибину проникнення в ґрунт кореневих систем рослин. Тому в своїх дослідженнях ми обрали в якості об'єкта вивчення весь двохметровий шар ґрунту на цілинній ділянці та ріллі.

Порівняльна оцінка агрохімічних показників в ґрунтових зразках на цілинній ділянці та ріллі, показала: найсуттєвіші зміни вмісту гумусу спостерігалися в шарі 0–5 см – 8,25 % на цілині при 4,2 % на ріллі, тобто різниця становила 4,05 %. До глибини 110–115 см за вмістом гумусу цілинна ділянка суттєво не переважала ріллю і лише розпочинаючи з глибини 110–115 см і глибше вміст гумусу на ріллі почав переважати цілинну ділянку. Це пояснюється тим, що на цілині коренева система трав'янистої рослинності проникає в ґрунт на глибину 115–120 см. Тому на границі шарів 110–115 і 115–120 см спостерігається різкий перепад вмісту гумусу від 1,03 до 0,28 %. На ріллі коренева система сільськогосподарських рослин проникає в ґрунт до двох метрів і навіть глибше, тому і за межами шару ґрунту 115–120 см починається повне зниження вмісту гумусу.

У степовій зоні трав'яниста рослинність щорічно відкладає мертву органічну речовину в товщі ґрунту. Відповідно до цього утворення гумусу стається в самій товщі ґрунту, на місці розкладання коренів в умовах недостатнього зволоження. Значить гуміфікація органічних залишків відбувається в анаеробних умовах і відповідно основним агентом гуміфікації слугують переважно аеробні бактерії. Продуктами життєдіяльності яких є гумінові кислоти. Слід відмітити, що гумінові кислоти чорноземів звичайних характеризуються високою оптичною густиною, що пов'язано переважно з переважанням в їх складі фракції ГК₂. Потужність гумусованого профілю чорноземів звичайних на цілині наближається до 70–80 см, а на ріллі – до 60–70 см. Через значні втрати гумусу погіршується його груповий склад. Для відновлення втрачених запасів гумусу потрібно розрахувати необхідну кількість напівперепрілого гною, яку потрібно внести в ґрунт для відновлення втрачених запасів гумусу.

Таким чином, при розорюванні цілинних земель унаслідок мінералізації органічної речовини вміст гумусу різко знижується, а потім стабілізується на певному рівні. Для відновлення втрачених запасів гумусу в ґрунт потрібно постійно вносити органічну речовину в вигляді гною.

УДК 582.632.2:581.5(282.247.327)

ХАРАКТЕРИСТИКА БАЙРАЧНО-ЛІСОВОЇ ЦЕНОПОПУЛЯЦІЇ *CRATAEGUS MONOGYNA* Jacq. В УМОВАХ РЕКРЕАЦІЙНОГО НАВАНТАЖЕННЯ

С.О. Яковлєва-Носарь, к.б.н., доцент

Запорізький національний університет

м. Запоріжжя, вул. Жуковського, 66

krokus17.zp@gmail.com

Зразком інтразональної рослинності південного Степу, що потребує комплексного наукового дослідження, є байрачні ліси. Байраки Запорізького регіону належать до особливого географічного варіанта – байраків порожистої частини Дніпра, залишаючись маловивченими. Мета роботи – оцінити основні показники життєвості й продуктивності ценопопуляції *Crataegus monogyna* Jacq. у байрачному лісі балки Широка за умов рекреації.

Балка Широка розташована на острові Хортиця, що входить до рекреаційної сфери міста Запоріжжя. Крім транзитного типу рекреаційної діяльності насадження балки піддається білуачній та добувальній формам відпочинку. За комплексом ознак фітоценоз балки Широка є похідним бересто-пакленового типу лісу, який характеризується відсутністю у деревостані *Fraxinus excelsior* L., *Acer campestre* L. та наявністю *Acer platanoides* L. і *Sambucus nigra* L. Чисельність популяції *Crataegus monogyna* у насадженні балки складає 75 екземплярів.

При вивченні ценопопуляції *C. monogyna* 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. Вік ценопопуляції визначали за О.О. Урановим з використанням показника P та індексу S , розмірну структуру – за А.С. Алексєєвим; життєвість ценопопуляції оцінювали за І.М. Єрмаковою.

Просторовий тип ЕДО *C. monogyna* дискретний. Ценопопуляція *C. monogyna* байрачного лісу балки 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 54,7 % 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 (6,7 %) та субсенільних (8,0 %) особин.

Показник віку P популяції *C. monogyna* у балці становить 0,34, тобто потенційно вона є досить продуктивною. Вік ценопопуляції, що визначений за індексом S , дорівнює -0,71. Така його величина вказує на непоганий стан популяції на даний момент.

Середні бали життєвості як прегенеративної, так і генеративної фракцій ценопопуляції *C. monogyna* є досить високими і складають, відповідно, 7,4 і 6,9. Дещо нижчий бал життєвості особин генеративного вікового стану пов'язаний з наявністю в окремих старих генеративних (G_3) особин сухих гілок.

Нами побудований розмірний спектр за висотою для генеративних екземплярів *C. monogyna*. Так, частка трапляння особин заввишки від 2,1 до 3,0 м складає 5,1 %, від 3,1 до 4,0—43,2 %; від 4,1 до 5,0—32,5, а від 5,1 до 6,0 м—19,2 %. Як зазначає М.Ю. Осіпов [1], на півдні України *Crataegus monogyna* досягає заввишки 5–6 м, зокрема в 15 років, і має величину діаметра ($d_{1,3}$) в середньому 5,5 см.

У розмірному спектрі генеративної фракції популяції за діаметром ($d_{1,3}$) переважають екземпляри з шаблями товщини 4,6–5,5 см (49,5 %) та 5,6–6,5 см (33,7 %). Отримані розмірні спектри характеризують досліджену ценопопуляцію *C. monogyna* як середньовікову.

Отже, відзначається недостатня для самопідтримування ценопопуляції кількість особин лівосторонньої частини онтогенетичного спектра, особливо в місцях активної рекреації. У віддалених частинах балки генеративні екземпляри зростають під наметом лісу, де відбувається їх незначне природне поновлення. Подальше посилення антропогенного навантаження може погіршити стан ценопопуляції цього виду.

Література

1. Осіпов М.Ю. Особливості росту і розвитку надземної частини глоду одноматочкового в лісових насадженнях Правобережного Лісостепу України / М.Ю. Осіпов // Вісник Уманського нац. ун-ту. – 2014. – № 1. – С. 117–120.