

Національна академія наук України
Відділення загальної біології НАН України
Рада ботанічних садів та дендропарків України
Державний дендропарк «Олександрія» НАН України
Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України
Національний ботанічний сад (Інститут) «Олександр Чуботару»
АН Республіки Молдова

ЗБЕРЕЖЕННЯ РОСЛИН У ЗВ'ЯЗКУ ЗІ ЗМІНАМИ КЛІМАТУ ТА БІОЛОГІЧНИМИ ІНВАЗІЯМИ

Матеріали міжнародної наукової конференції

31 березня 2021 року

Біла Церква
2021

Друкується за ухвалою Науково-технічної ради
Державного дендрологічного парку «Олександрія» НАН України (протокол № 7 від 23 березня 2021 р.)

Відповідальний редактор:
Директор Державного дендрологічного парку «Олександрія», к.б.н. *Н.С. Бойко*
Редакційна колегія: *Н.М. Дойко, Н.В. Драган, Л.Я. Плєскач, О.В. Силєнко*

Збереження рослин у зв'язку зі змінами клімату та біологічними інвазіями: матеріали міжнародної наукової конференції (31 березня 2021 р.) – Біла Церква: ТОВ «Білоцерківдрук», 2021 – 314 с.

До збірки увійшли матеріали доповідей, представлених на міжнародній науковій конференції «Збереження рослин у зв'язку зі змінами клімату та біологічними інвазіями», організованій у Державному дендрологічному парку «Олександрія» НАН України. Висвітлено актуальні проблеми дослідження глобальних змін клімату і проблеми екології зелених насаджень, екологічні наслідки інвазій для біоценозів, методологія досліджень інвазійних організмів та досвід боротьби з інвазіями.

Збірник становить інтерес для ботаніків, фітопатологів, ландшафтних дизайнерів, студентів профільних ВНЗ.

Ответственный редактор:
Директор Государственного дендрологического парка «Александрия», к.б.н. *Н.С. Бойко*
Редакционная коллегия: *Н.М. Дойко, Н.В. Драган, Л.А. Плєскач, А.В. Силєнко*

Сохранение растений в связи с изменениями климата и биологическими инвазиями: материалы международной научной конференции (31 марта 2021 г.). – Белая Церковь: ТОВ «Білоцерківдрук», 2021 – 314 с.

В сборник вошли материалы докладов, которые были представлены на международной научной конференции «Сохранение растений в связи с изменениями климата и биологическими инвазиями», организованной в Государственном дендрологическом парке «Александрия» НАН Украины. Освещены актуальные проблемы исследования глобальных изменений климата и проблемы экологии зеленых насаждений, экологические последствия инвазий для биоценозов, методология исследований инвазионных организмов и опыт борьбы с инвазиями.

Сборник представляет интерес для ботаников, фитопатологов, ландшафтных дизайнеров, студентов профильных ВУЗ.

Editor-in-Chief:
Director of the «Olexandria» State Dendrological Park, NAS of Ukraine, *N.S. Boiko*
Editorial board: *N.M. Doiko, N.V. Dragan, L.Ya. Pleskach, O.V. Silenko*

Conservation of plants in connection with climate changes and biological invasions: proceedings of the International Scientific Conference. – Bila Tserkva: ТОВ «Білоцерківдрук», 2021. – 312 p.

The collection includes materials of reports presented at the first international scientific conference, which were presented at the international scientific conference «Conservation of plants in connection with climate changes and biological invasions» organized by the «Olexandria» State Dendrological Park NAS of Ukraine. Topical problems of the global climate changes and problems of ecology of green plantations, ecological consequences of invasions for biocenoses, research methodology of invasive organisms and measures to prevent biological invasions.

The proceedings are interesting for botanists, phytopathologists, landscape designers, students of specialized professions.

ЗМІСТ

ГЛОБАЛЬНІ ЗМІНИ КЛІМАТУ

І ПРОБЛЕМИ ЕКОЛОГІЇ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ

9

Альохін О.О., Орлова Т.Г., Альохіна Н.М.

ЗМІНЕННЯ СКЛАДУ КОЛЕКЦІЇ КВІТКОВО-ДЕКОРАТИВНИХ РОСЛИН У
ЗВ'ЯЗКУ З АРИДИЗАЦІЄЮ КЛІМАТУ 9

Барзут О.С.

ТЕМПЕРАТУРА ВОЗДУХА КАК ЛИМИТИРУЮЩИЙ ФАКТОР РОСТА СОСНЫ
ОБЫКНОВЕННОЙ (*PINUS SYLVESTRIS* L.) В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОЙ ТАЙГИ 12

Белокопытова Л.В., Жирнова Д.Ф., Бабушкина Е.А.

ОТКЛИК ПРИРОСТА ЧЕТЫРЕХ ВИДОВ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ НА
ИЗМЕНЯЮЩИЙСЯ КЛИМАТ ПРИ НЕДОСТАТКЕ УВЛАЖНЕНИЯ В ЮЖНОЙ
СИБИРИ 15

Бойко Н.С., Дойко Н.М., Кривдюк Л.М., Оверченко І.Г. СТІЙКІСТЬ ДЕРЕВНИХ
РОСЛИН РОДИНИ FABACEAE LINDL. В УМОВАХ ПАРКУ «ОЛЕКСАНДРІЯ»
НАН УКРАЇНИ 20

Бурганская Т.М., Макознак Н.А.

ОСНОВНЫЕ ПОДХОДЫ К ПОДБОРУ АССОРТИМЕНТА И МОНИТОРИНГА
СОСТОЯНИЯ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ ДЕНДРОПАРКОВ И МАТОЧНЫХ
САДОВ В ИЗМЕНИВШИХСЯ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ 24

Бурмістрова Н.О., Ковальчук Т.Д.

ПОСУХОСТІЙКІСТЬ РОСЛИН *CHRYSANthemum* x *HORTORUM*, ЯК ОДИН З
ВИЗНАЧАЛЬНИХ ЧИННИКІВ УСПІШНОСТІ КУЛЬТИВУВАННЯ 27

Герасимюк В.П., Герасимюк Н.В.

МІКРОФІТИ ДВОХ СТАВКІВ ДЮКОВСЬКОГО ПАРКУ МІСТА ОДЕСА 30

Гончарова И.А., Скрипальщикова Л.Н., Барченков А.П.

СИНАНТРОПИЗАЦИЯ ЖИВОГО НАПОЧВЕННОГО ПОКРОВА В БЕРЕЗНЯКАХ
КРАСНОЯРСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ 34

Горб В.К., Довгалюк Н.І.

БІОЛОГІЧНІ Й ДЕКОРАТИВНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА ВИКОРИСТАННЯ В
ОЗЕЛЕНЕННІ ХІОНАНТУСА ВІРГІНСЬКОГО (*CHIONANTHUS VIRGINICUS* L.) В
УМОВАХ КИЄВА 39

Гордієнко Д.С., Рубцова О.Л.

ЗИМОСТІЙКІСТЬ АНГЛІЙСЬКИХ ТРОЯНД В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО
ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ 41

Демина А.В., Бабушкина Е.А.

АНАЛИЗ КЛИМАТИЧЕСКОГО ВЛИЯНИЯ НА ДРЕВЕСНО-КОЛЬЦЕВЫЕ
ХРОНОЛОГИИ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ НА ЮГЕ СИБИРИ 43

Донець Н.В., Приплавко С.О.

ВПЛИВ МЕТАБОЛІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН ТА ЇХ КОМПОЗИЦІЙ НА
ЛІНІЙНИЙ РІСТ СТЕБЛА ПРОРОСТКІВ *GINKGO BILOBA* L. 47

Забарна О.Г., Скок А.В., Триліс Д.О., Халаїм О.О.

МОЖЛИВОСТІ ПРОЗОРОЇ, ПАРТИСИПАТИВНОЇ ТА ДІЄВОЇ ІНВЕНТАРИЗАЦІЇ
ЗЕЛЕНИХ ЗОН КИЄВА ЗАДЛЯ АДАПТАЦІЇ МІСТА ДО ЗМІНИ КЛІМАТУ 50

**Заїменко Н.В., Іваницька Б.О., Харитонов І.П., Бедернічек Т.Ю., Закрасов О.В.,
Танчик С.П., Цехмістер Б.Я.**

СИСТЕМИ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ В АГРОФІТОЦЕНОЗАХ ЗА ЗМІН КЛІМАТУ 55

Ільєнко О.О., Медведєв В.А., Тарабун М.О. ВПЛИВ ЗМІН КЛІМАТИЧНИХ УМОВ НА ОСОБЛИВОСТІ ЦВІТІННЯ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН В УМОВАХ ДЕНДРОПАРКУ «ТРОСТЯНЕЦЬ»	59
Іщук Л.П. ВПЛИВ ЗМІН КЛІМАТУ НА РІСТ І РОЗВИТОК ВИДІВ РОДУ <i>POPULUS</i> L. В УМОВАХ М. БІЛА ЦЕРКВА	62
Калашнікова Л.В. ОЦІНКА РІВНЯ АДАПТАЦІЇ РАРИТЕТНИХ ІНТРОДУЦЕНТІВ КОЛЕКЦІЇ ДЕНДРОПАРКУ «ОЛЕКСАНДРІЯ» НАН УКРАЇНИ	66
Кацуляк Ю.Д., Сіщук М.М. СОСНА КЕДРОВА ЄВРОПЕЙСЬКА (<i>PINUS CEMBRA</i> L.) В УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТАХ: ОХОРОНА, ЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ВІДТВОРЕННЯ	69
Костякова Т.В. ФОРМИРОВАНИЕ КЛЕТОЧНОЙ СТРУКТУРЫ <i>LARIX SIBIRICA</i> LEDEB. ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ВСПЫШЕК НАСЕКОМЫХ-ФИЛЛОФАГОВ В УСЛОВИЯХ МЕЖГОРНЫХ КОТЛОВИН РЕСПУБЛИКА ТЫВА	73
Коцун Л.О., Коцун Б.Б. ІНТРОДУКЦІЯ <i>PAULOWNIA TOMENTOSA</i> STEUD. У ВОЛИНСЬКІЙ ОБЛАСТІ	76
Красовський В.В., Черняк Т.В. ПІДХОДИ ДО ІНТРОДУКЦІЇ МИГДАЛЮ ЗВИЧАЙНОГО (<i>AMYGDALUS COMMUNIS</i> L.) В ЛІСОСТЕП УКРАЇНИ У ХОРОЛЬСЬКОМУ БОТАНІЧНОМУ САДУ	79
Лагойко А.М. ІНДИВІДУАЛЬНІ КЛІМАТОГЕННІ ВАРІАЦІЇ РАДІАЛЬНОГО ПРИРОСТУ ВІКОВОГО ДУБА ЗВИЧАЙНОГО (<i>QUERCUS ROBUR</i> L.)	83
Леневич О.І. ВПЛИВ РЕКРЕАЦІЙНОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА РОСЛИНИ (НПП «СКОЛІВСЬКІ БЕСКИДИ», УКРАЇНСЬКІ КАРПАТИ)	85
Лотарєва І.О., Журавель Н.М. ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ <i>PETUNIA HYBRIDA</i> В КОНТЕЙНЕРНОМУ ОЗЕЛЕНЕННІ	88
Ляшенко В.В., Альохін О.О. РОЗВИТОК ВИДІВ РОДУ <i>CRAMBE</i> L. В УМОВАХ ПІВНІЧНОГО СХОДУ УКРАЇНИ	90
Маркевич О.А., Назаренко В.І. ФЕНОТИПОВА ПЛАСТИЧНІСТЬ РОСЛИН ЗАПЛАВИ ДЕСНИ В УМОВАХ ГЛОБАЛЬНИХ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН	91
Onica N.V. THE COLLECTION OF <i>HYDRANGEA</i> L. OF THE «ALEXANDRU CIUBOTARU» NATIONAL BOTANICAL GARDEN (INSTITUTE)	93
Оника Е.И., Рошка И.А., Кутковски-Муштук А.И., Чоркинэ Н.Г. КОЛЛЕКЦИЯ НЕТРАДИЦИОННЫХ ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР В НАЦИОНАЛЬНОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ (ИНСТИТУТ) ИМЕНИ «АЛЕКСАНДРА ЧУБОТАРУ» В РЕСПУБЛИКЕ МОЛДОВА	98
Пидорич Ю.В., Силенко О.В., Миронов В.М. ВІДПАД ГОЛОВНИХ ПАРКОУТВОРЮЮЧИХ ВИДІВ ДЕРЕВ В ДЕНДРОЛОГІЧНОМУ ПАРКУ «ОЛЕКСАНДРІЯ» НАН УКРАЇНИ	102

Пижик І.С., Шпаківська І.М. ВТРАТА ОРГАНІЧНОГО КАРБОНУ ПРИ ПРОВЕДЕНІ РУБОК У ЛІСАХ РІЗНОЇ КАТЕГОРІЇ ГОСПОДАРЮВАННЯ НА ТЕРИТОРІЇ СТРИЙСЬКО-СЯНСЬКОЇ ВЕРХОВИНИ (УКРАЇНСЬКІ КАРПАТИ)	106
Погрібний О.О., Фокией С.І., Погрібна Л.С. ХАРАКТЕРИСТИКА ЗМІНИ КЛІМАТИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ТА ЇХ ВПЛИВ НА ПРИРОДНІ ЕКОСИСТЕМИ НПП «ГУЦУЛЬЩИНА»	110
Познякова С.І. СУЧАСНИЙ СТАН ВИДІВ ІНТРОДУЦЕНТІВ В ЛІСОВИХ НАСАДЖЕННЯХ І ДЕНДРОПАРКАХ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	115
Силенко О.В., Морозова М.О. ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ВОЛОГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДІБРОВИ ДЕНДРОПАРКУ «ОЛЕКСАНДРІЯ» НАНУ В ЗВ'ЯЗКУ ЗІ ЗМІНАМИ КЛІМАТУ	120
Степаненко О.С., Бондаренко О.Ю. ПРО ОСОБЛИВОСТІ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ІСНУВАННЯ ДЕЯКИХ ВИДІВ ДЕРЕВНО-ЧАГАРНИКОВИХ НАСАДЖЕНЬ УРБОЛАНДШАФТУ (М. ОДЕСА) У ЗВ'ЯЗКУ ЗІ ЗМІНАМИ КЛІМАТУ	124
Устименко П.М., Дубина Д.В., Вакаренко Л.П. СУЧАСНІ ЗАГРОЗИ РАРИТЕТНОМУ ФІТОЦЕНОЗНОМАНІТТЮ УКРАЇНИ: ЧИННИКИ ТА ТЕНДЕНЦІЇ ЗМІН	127
Чалий О.О., Назаренко В.І. ЕКСПРЕС-АНАЛІЗ ВМІСТУ НІТРОГЕНУ В ҐРУНТОВИХ ПРОБАХ ДЛЯ ПОТРЕБ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА	132
Широких А.А., Широких И.Г. К ВОПРОСУ ОБ ОХРАНЕ ГРИБОВ	135
Шумик М.І., Булах П.Є., Попіль Н.І., Остапюк В.М. ЕКОЛОГІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ІНТРОДУКЦІЙНИХ ФІТОПОПУЛЯЦІЙ В ЗАБЕЗПЕЧЕННІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ УРБАНІЗОВАНИХ ЕКОСИСТЕМ	139
Ясинська С.В. ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОЩУВАННЯ СОРТІВ ГЛАДІОЛУСУ (<i>GLADIOLUS</i> L.) ДЛЯ ВПРОВАДЖЕННЯ В ЗЕЛЕНЕ БУДІВНИЦТВО ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	142
ЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ ІНВАЗІЙ ДЛЯ БІОЦЕНОЗІВ	147
Аніщенко І.М., Протопопова В.В., Гурінович Н.В. СТРУКТУРНИЙ АНАЛІЗ АДВЕНТИВНОЇ ФРАКЦІЇ УРБАНОФЛОРИ ДЕЯКИХ БОТАНІКО-ГЕОГРАФІЧНИХ РАЙОНІВ УКРАЇНИ	147
Білявський С.М. КАРАНТИННІ ТА ІНВАЗІЙНІ ВИДИ РОСЛИН В УРБАНОФЛОРИ БІЛОЇ ЦЕРКВИ	152
Гнатюк А.М. ТАЛИШСЬКИЙ ПІВОНІЄВИЙ ПИЛЬЩИК (<i>TENTHREDO TALYSHENSIS</i> ZHELOCHOVTSSEV, 1988) – ІНВАЗІЙНИЙ ВИД ФАУНИ УКРАЇНИ	156
Григоренко А.В., Клименко Ю.О. <i>ACER NEGUNDO</i> L. – ІНВАЗІЙНИЙ ВИД У ПАРКУ-ПАМ'ЯТЦІ САДОВО- ПАРКОВОГО МИСТЕЦТВА «НАТАЛІЇВСЬКИЙ» (ХАРКІВСЬКА ОБЛ.)	158

Гриценко В.В. БІОЛОГІЧНІ ІНВАЗІЇ У ЛУЧНО-СТЕПОВОМУ КУЛЬТУРФІТОЦЕНОЗІ	160
Губарь Л.М. ЧУЖОРІДНИЙ ВИД <i>CENCHRUS LONGISPINUS</i> (HACK.) FERNALD (<i>POACEAE</i>) ФЛОРИ УКРАЇНИ: СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ДОСЛІДЖЕННЯ	165
Дайнеко Н.М., Тимофеев С.Ф. РАЗВИТИЕ ЭХИНОЦИСТИСА ЛОПАСТНОГО (<i>ECHYNOCYSTIS LOBATA</i> (MICHX.) TORR. ET GRAY) НА ПОЙМЕННЫХ ЛУГАХ ЧЕЧЕРСКОГО РАЙОНА	168
Дауди А.М. УРАЖЕННЯ ДЕРЕВНИХ ВИДІВ СПОНТАННОЇ ФЛОРИ УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ МІСТА КИЄВА НАПІВПАРАЗИТОМ <i>VISCUM ALBUM</i> L.	173
Дзиба А.А. ПОШИРЕННЯ <i>ACER NEGUNDO</i> L. У КОМПЛЕКСНИХ ПАМ'ЯТКАХ ПРИРОДИ ТА ПАРКАХ-ПАМ'ЯТКАХ САДОВО-ПАРКОВОГО МИСТЕЦТВА УКРАЇНСЬКОГО ПОЛІССЯ	176
Дорошенко Ю.В. ДИНАМІКА ІНВАЗІЙНИХ ТРАВ'ЯНИСТИХ РОСЛИН В ДЕНДРОЛОГІЧНОМУ ПАРКУ «ОЛЕКСАНДРІЯ» НАН УКРАЇНИ	178
Драган Н.В., Бойко Н.С., Дойко Н.М., Пидорич Ю.В. ДИНАМІКА ОСЕРЕДКІВ ХАЛАРОВОГО НЕКРОЗУ ЯСЕНА ЗВИЧАЙНОГО У ДЕНДРОЛОГІЧНОМУ ПАРКУ «ОЛЕКСАНДРІЯ» НАН УКРАЇНИ	181
Єльнітіфоров Є.М. ОСОБЛИВОСТІ ПРОРОСТАННЯ ОМЕЛИ БІЛОЇ З НАСІННЯ	186
Катревич М.В., Морозова М.О., Козачук І.Ю. <i>VINCA MINOR</i> L. У ЛАНДШАФТАХ ДЕНДРОПАРКУ «ОЛЕКСАНДРІЯ»	188
Кириєнко С.В. АДВЕНТИЗАЦІЯ ЕКОСИСТЕМ ЧЕРНІГІВЩИНИ	190
Клименко А.В. АНАЛІЗ СТАНУ АВТОХТОННИХ ТА ІНТРОДУКОВАНИХ ПОПУЛЯЦІЙ РОСЛИН В ЗЕЛЕНИХ ЗАХИСНИХ СМУГАХ ВЗДОВЖ БРОВАРСЬКОГО ШОСЕ ТА ЛІНІЇ МЕТРО «ЛІВОБЕРЕЖНА» – «ЛІСОВА» В М. КИЄВІ	193
Козурак А.В., Антосяк Т.М., Волощук М.І. ПРОБЛЕМИ ПОШИРЕННЯ ІНВАЗИВНИХ ВИДІВ РОСЛИН НА ТЕРИТОРІЇ КАРПАТСЬКОГО БІОСФЕРНОГО ЗАПОВІДНИКА ТА ЗАХОДИ ЩОДО ЇХ БОРОТЬБИ	197
Конякін С.М. РІД <i>REYNOUTRIA</i> HOUTT. (<i>POLYGONACEAE</i>) У ФЛОРИ УКРАЇНИ: СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ДОСЛІДЖЕННЯ	200
Коструба Т.М., Чорна Г.А. ПОТЕНЦІЙНО ІНВАЗІЙНІ ДЕКОРАТИВНІ ВИДИ <i>ASTERACEAE</i> В УКРАЇНІ	205
Кучерявий В.С., Шуплат Т.І., Гоцій Н.Д. ІНВАЗІЯ САМШИТОВОЇ ВОГНІВКИ (<i>CYDALIMA PERSPECTALIS</i> WALKER.) У ЗЕЛЕНІ НАСАДЖЕННЯ М. ЛЬВОВА	209
Лепешкина Л.А. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ФИТОИНВАЗИЙ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕРУССКОЙ ЛЕСОСТЕПИ	212

Лоєнко К.М. ВАТОЧНИК СИРІЙСЬКИЙ У ФІТОЦЕНОЗАХ ПАРКУ КОРСУНЬ-ШЕВЧЕНКІВСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО ІСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО ЗАПОВІДНИКА	217
Мамчур Т.В. ГЕРБАРНІ ЗРАЗКИ ІНВАЗІЙНИХ РОСЛИН У ГЕРБАРІЇ УМАНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ САДІВНИЦТВА (УМ)	219
Маренков О.М., Алексєєва А.А. ПЕРША ЗНАХІДКА ВОДЯНОГО ГІАЦИНТУ В УРБАНІЗОВАНІЙ ВОДОЙМІ УКРАЇНИ	224
Мельниченко Н.В., Чепурна Н.П., Мухіна О.Ю. ШКІДНИКИ ТА ХВОРОБИ РОДУ <i>SORBUS</i> L. В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ...	225
Савченко Г.А., Ронкин В.И. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ФИТОИНВАЗИЙ И ЭКСПАНСИЙ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ НА ОТКРЫТЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОКА УКРАИНЫ	231
Слюта А.М., Морозова І.В. РОЗВИТОК ІНВАЗІЙНОГО ВИДУ ЗОЛОТУШНИКА КАНАДСЬКОГО (<i>SOLIDAGO CANADENSIS</i> L.) В РІПКИНСЬКОМУ РАЙОНІ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	235
Соханьчак Р.Р., Лобачевська О.В., Бешлей С.В. СТРАТЕГІЯ ПОШИРЕННЯ АДВЕНТИВНОГО НЕОФІТНОГО МОХУ <i>CAMPYLOPUS INTROFLEXUS</i> (HEDW.) BRID.	239
Чіков І.В. РІСТ І РОЗВИТОК <i>EICHNHORNIA CRASSIPES</i> (MART.) SOLMS. ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ІНВАЗІЇ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	243
Шепелюк М.О., Войтюк В.П. ОСОБЛИВОСТІ НАТУРАЛІЗАЦІЇ ІНТРОДУЦЕНТІВ ПАРКУ-ПАМ'ЯТКИ САДОВО-ПАРКОВОГО МИСТЕЦТВА МІСЦЕВОГО ЗНАЧЕННЯ «НОВОСТАВСЬКИЙ ДЕНДРОПАРК»	247
Яковенко О.І., Бойко В.В., Лукаш О.В. НАЙБІЛЬШ ПОШИРЕНІ ІНВАЗІЙНІ ВИДИ РОСЛИН РІПКИНСЬКО- ЧЕРНІГІВСЬКОГО ЛЕСОВОГО «ОСТРОВА»	249
МЕТОДОЛОГІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ІНВАЗІЙНИХ ОРГАНІЗМІВ. ДОСВІД БОРОТЬБИ З ІНВАЗІЯМИ	253
Бондарева Е.В., Ларина Г.Е., Серая Л.Г., Иванова А.Е. РАЗНООБРАЗИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ГРУПП ГРИБОВ В МОЛОДОМ ЯБЛОНЕВОМ САДУ В УСЛОВИЯХ НЕЧЕРНОЗЁМНОЙ ЗОНЫ	253
Булах П.Є., Шумик М.І., Попіль Н.І. ПРО ШЛЯХИ НАТУРАЛІЗАЦІЇ ТА АДВЕНТИЗАЦІЇ ІНТРОДУКОВАНИХ РОСЛИН У БОТАНІЧНИХ САДАХ І ДЕНДРОПАРКАХ	258
Гамалія В.М., Руда С.П. К.Г. БЕЛЬТЮКОВА – ОРГАНІЗАТОР ПЕРШОГО В УКРАЇНІ АКАДЕМІЧНОГО ОСЕРЕДКУ З ВИВЧЕННЯ ПРОБЛЕМ БАКТЕРІАЛЬНОЇ ФІТОПАТОЛОГІЇ	262
Дениско І.Л., Коваль М.М. СТІЙКІСТЬ ТРОЯНД ПАТІО ПРОТИ ЗБУДНИКІВ ЗАХВОРЮВАНЬ	265

Івченко А.І. СУЧАСНІ ОСОБЛИВОСТІ ОРНІТОХОРІЇ – ВАЖЛИВИЙ ФАКТОР СПРИЧИНЕННЯ ІНТЕНСИВНОГО ПОШИРЕННЯ ОМЕЛИ	270
Каліста М.С., Коваленко О.А. БІОМОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ІНВАЗИВНОГО ВИДУ <i>GERANIUM</i> <i>SIBIRICUM</i> L. У ДВОХ ЛОКАЛЬНИХ ПОПУЛЯЦІЯХ	275
Коломійчук В.П., Лисенко Г.М., Коршикова К.О., Кучер О.О., Шевера М.В. СІНАНТРОПІЗАЦІЯ РОСЛИННОГО ПОКРИВУ ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА «МИХАЙЛІВСЬКА ЦІЛИНА»	277
Кругляк Ю.М., Шевченко Я.С. ВИНОГРАДНА ПОДУШЕЧНИЦЯ (<i>PULVINARIA VITIS</i> L.) НА САДОВИХ ЖАСМИНАХ (<i>PHILADELPHUS</i> L.) ТА ДОСВІД РЕГУЛЮВАННЯ ЇЇ ЧИСЕЛЬНОСТІ	283
Макаренко Н.В. <i>PHYLLAPHIS FAGI</i> (LINN.) НА РОСЛИНАХ <i>FAGUS SYLVATICA</i> (L.) ТА ДОСВІД КОНТРОЛЮ ЧИСЕЛЬНОСТІ В УМОВАХ БОТАНІЧНОГО САДУ ІМЕНІ М.М. ГРИШКА НАН УКРАЇНИ	285
Марченко А.Б., Роговський С.В., Олешко О.Г., Крупа Н.М., Масальський В.П., Жихарева К.В., Струтинська Ю.В. ФІТОМЕЛІОРАТИВНІ ЗАХОДИ ДЛЯ ЗАХИСТУ <i>CALLISTEPHUS CHINENSIS</i> (L.) NEES ВІД ФУЗАРІОЗНОГО В'ЯНЕННЯ В УРБАНІЗОВАНИХ ЕКОСИСТЕМАХ.....	287
Марченко А.Б., Роговський С.В., Олешко О.Г., Крупа Н.М., Масальський В.П., Жихарева К.В., Струтинська Ю.В. <i>DIPLOCARPON ROSAE</i> F.A. WOLF – ПОШИРЕННЯ, ЕТІОЛОГІЯ, БІОЗАХИСТ	291
Томиш М.В. ФІТОІНВАЗІЇ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «ГУЦУЛЬЩИНА» ТА ПРИЛЕГЛИХ ТЕРИТОРІЙ: СТАН, ЗАХОДИ БОРОТЬБИ	295
Федько Р.М., Колосович Н.Р. ІНВАЗІЙНИЙ ПОТЕНЦІАЛ АДВЕНТИВНОГО ВИДУ <i>AILANTHUS ALTISSIMA</i> (MILL.) SWINGLE НА ПОЛТАВЩИНІ	298
Шевченко Т.Л., Федько Л.А. ОЦІНКА ІНВАЗІЙНОСТІ <i>TRACHOMITUM CANNABINUM</i> L. В УМОВАХ ДОСЛІДНОЇ СТАНЦІЇ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН ІАП НААН	302
Шиндер О.І., Глухова С.А., Михайлик С.М. ІНВАЗІЙНІ І ШКОДОЧИННІ РОСЛИНИ У БОТАНІЧНИХ САДАХ І ДЕНДРОПАРКАХ: МОНІТОРИНГ, НЕГАТИВНИЙ ВПЛИВ, СПОСОБИ ОЦІНЮВАННЯ	305
КОРОТКІ ПОВІДОМЛЕННЯ	312
Abhishek Pandey, Dr., V. Ramesh A STUDY ON PLANT LEAVES DISEASE DETECTION USING IMAGE PROCESSING TECHNIQUES	312

ГЛОБАЛЬНІ ЗМІНИ КЛІМАТУ І ПРОБЛЕМИ ЕКОЛОГІЇ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ

УДК 581.5

¹Альохін О.О., канд. біол. наук; ¹Орлова Т.Г., канд. біол. наук; ²Альохіна Н.М.
¹Ботанічний сад Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна
²Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна
м. Харків, Україна, e-mail: garden@karazin.ua

ЗМІНЕННЯ СКЛАДУ КОЛЕКЦІЇ КВІТКОВО-ДЕКОРАТИВНИХ РОСЛИН У ЗВ'ЯЗКУ З АРИДИЗАЦІЄЮ КЛІМАТУ

Анотація. У роботі наведено дані про зміну складу колекції квітково-декоративних рослин за останні 17 років за рахунок залучення видів з аридних місцезростань.

Колекції живих рослин в будь-якому ботанічному саду світу відрізняються динамічністю. Їх склад може змінюватися і залежить від багатьох факторів. В останні десятиріччя одним з визначальних чинників цього явища є глобальна зміна кліматичних умов в регіонах. Це також стосується і ботанічних садів України. Так, за літературними даними в останні роки кількість опадів на території України практично не зменшується, проте через підвищення температури збільшується випаровування вологи. Аридизація клімату вже відсунула межу українського степу на північ на 300 км [1]. Прямим відображенням цих змін в колекції нашого ботанічного саду є значне збільшення числа ксерофітних видів, ареал яких охоплює посушливі та пустельні регіони Землі. Динаміка колекційного фонду квітково-декоративних рослин ботанічного саду Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна представлена в таблиці, з якої видно, що в кількісному відношенні колекція постійно збільшується. За минулі 16 років кількість видів зросла на 243%, а кількість сортів на 183%. Колекція рослин посушливих місцезростань в 2004 р. налічувала 42 види (9% від загального числа). До 2019 року частка цих таксонів зросла і склала 148 видів (12% від загального числа видів, збільшеного у 2,5 рази).

Таблиця

Динаміка колекційного фонду квітково-декоративних рослин з 2004 по 2019 роки

Рік	Кількість родин	Кількість родів	Кількість видів	Кількість сортів
2004	67	241	430	1315
2005	69	252	525	1477
2006	71	285	572	1633
2007	74	295	606	1827
2008	73	303	638	1816
2009	75	334	674	1730
2010	75	345	685	1770
2011	83	348	698	1823
2012	86	349	712	1958
2013	84	356	740	2050
2014	85	361	802	2122
2015	85	363	815	2195
2016	85	368	869	2220
2017	83	369	874	2231
2018	85	381	1019	2390
2019	88	422	1045	2409

Збільшення загального числа видів, залучених з аридних місцезростань, основна маса яких представлена ефімероїдами, можна пояснити не тільки інтересом до їх високих декоративних якостей, а й можливістю успішного культивування в кліматичних умовах Північного Сходу України, що змінюються. Таким чином, в роботі наведені дані про 148 видів з 18 родів і 11 родин, що походять з аридних областей. Латинські назви рослин приведені згідно з The Plant List [2].

Нами було проаналізовано динаміку числа видів з посушливих і пустельних місцезростань. Так, родина *Iridaceae* Juss. зараз представлена 34 видами з 4 родів (*Crocus* L., *Hermodactylus* Mill., *Iridodictyum* Rodionenko, *Juno* Tratt.). Родина *Liliaceae* Juss. – 57 видами з 2 родів (*Fritillaria* L., *Tulipa* L.). Родина *Amaryllidaceae* J.St.-Hil. – 12 видів з роду *Allium* L.; *Hyacinthaceae* Batsch – 6 видів з роду *Ornithogalum* L.; *Asphodelaceae* Juss. – 7 видів з роду *Eremurus* M. Bieb. Родина *Fumariaceae* DC. (під *Corydalis* Medik.) представлена 6 видами. Родини *Berberidaceae* Juss. (роди *Gymnospermium* Spach і *Leontice* L.), *Cactaceae* Juss. (під *Opuntia* (L.) Mill.), *Melantiaceae* Batsch ex Borkh. (під *Colchicum* L.) – по 5 видів. Родина *Araceae* Juss. – 2 види (*Arum korolkowii* Regel і *Eminium regelii* Vved.) та *Campanulaceae* Juss. – 1 вид (*Ostrowskia magnifica* Regel).

Під *Tulipa* представлено в колекції ботанічного саду 63 видами, з яких 46 видів представники степової і пустельної флори Середньої та Центральної Азії. В останні роки, в результаті поповнення з експедиційних поїздок та обміну, в колекції знову культивуються *Tulipa alberti* Regel, *T. brachystemon* Regel, *T. biflora* Pall. (syn. *T. buhseana* Boiss.), *T. dasystemon* (Regel) Regel, *T. regeli* Krasn., *T. x tschimganica* Botschantz., *T. zenaidae* Vved., а також нещодавно описані види *T. lemmersii* Zonn., Peterse & J. de Groot. та *T. ivasczenkoae* Epiktetov & Belyalov [3].

Під *Crocus* представлено 9 видами з аридних місцезростань, серед яких необхідно відзначити *C. alatavicus* Regel & Semenow, *C. ancyrensis* (Herb.) Maw, *C. korolkowii* Maw ex Regel, *C. sativus* L. та інші. Всього в колекції культивується 16 видів цього роду.

Під *Allium* представлено в колекції 12 видами з посушливих регіонів (*Allium amplexans* Torr., *A. flavescens* Besser., *A. neapolitanum* Cirillo, *A. oreophilum* C.A. Mey. (syn. *A. ostrowskianum* Regel) та інші). Всього в колекції 17 видів. Значно поповнена колекція представників роду *Eremurus*. На сьогоднішній день культивуються 6 видів (*E. bungei* Baker, *E. x issabellinus* P. Vilm., *E. lactiflorus* O. Fedtsch., *E. robustus* (Regel) Regel, *E. turkestanicus* Regel, *E. stenophyllus* (Boiss. & Buhse) Baker).

Варто відзначити колекції цибулинних ірисів, систематику яких ми наводимо за Г.І. Родіоненком [4]. Під *Juno* Tratt. в колекції ботанічного саду представлено 9 видами (*J. aucheri* (Baker) Klatt, *J. graeberiana* (Sealy) Rodion., *J. subdecolorata* (Vved.) Vved., *J. tubergeniana* (Foster) Vved. та інші). Під *Iridodictyum* Rodionenko в колекції представлено 5 видами (*I. danfordiae* (Boiss.) Rodionenko, *I. kolpakowskianum* (Regel) Rodionenko, *I. reticulatum* (Bieb.) Rodionenko, *I. reticulatum* (Bieb.) Rodionenko var. *caucasica*, *I. sophenensis* (Foster) M.B. Crespo, Mart.-Azorín & Mavrodiev). Колекція роду *Iridodictyum* в нашому ботанічному саду була заснована ще в 60-х роках XX сторіччя, коли Георгій Іванович Родіоненко передав у ботанічний сад Харківського університету зразки видів і сортів, отриманих з Голландії від Ван Тубергена. У колекційному списку того часу були 3 види і 7 сортів іріододіктіумів. Це була перша на території колишнього СРСР колекція. Зараз в колекції ботанічного саду культивується крім наведених вище 5 видів ще більш ніж 30 сортів. Таким чином, колекція іріододіктіумів ботанічного саду Каразінського університету є однією з найбільш значущих в Східній Європі не тільки за рахунок великого числа таксонів, вона налічує понад 7 тисяч цибулин. Так само слід відзначити, що сорт іріододіктіуму 'Natasha' названий на честь Наталії Максимівни Прокопенко, куратора першої колекції іріододіктіумів нашого ботанічного саду.

У складі досить молодого колекції роду *Fritillaria* культивується 21 вид, з яких з аридних місцезростань представлено 10 видів (*F. collina* Adam (syn. *F. lutea* M. Bieb.), *F. imperialis* L.,

F. kurdica Boiss. & Noë, *F. pallidiflora* Schrenk, *F. raddeana* Regel, *F. thunbergii* Miq., *Korolkowia sewerzowi* Regel, *Rhinopetalum bucharicum* (Regel) Losinsk., *Rh. karelinii* Fisch. ex Sweet, *Rh. stenanthum* Regel). До неї також включено під *Korolkowia* Regel (1 вид) і *Rhinopetalum* Fisch. ex J.E.Alexander (3 види). У виданні 'The Plant List' наведені роди *Korolkowia* і *Rhinopetalum* входять до складу роду *Fritillaria* [2].

Під *Corydalis* представлено 6 видами (*C. aitchisonii* Popov (syn. *C. sewerzowii* Regel), *C. angustifolia* (M.Bieb.) DC., *C. caucasica* DC., *C. glaucescens* Regel, *C. ledebouriana* Kar. & Kir., *C. schanginii* (Pall.) B. Fedtsch.). Родину *Berberidaceae* представлено двома родами ксерофітних рослин *Gymnospermium* та *Leontice*. З роду *Gymnospermium* представлено 3 види (*G. albertii* (Regel) Takht., *G. altaicum* (Pall.) Spach, *G. odessanum* (DC.) Takht.) та досить близький до нього під *Leontice* (*L. ewersmanni* Bunge.).

Під *Colchicum* налічує в колекції 6 видів, 5 з яких походять з аридних місцезростань (*C. bornmuelleri* Freyn. var. *magnificum*, *C. goharae* Gabrieljan, *C. kesselringii* Regel, *C. luteum* Baker та *C. rhodopaeum* Kovatschov).

Ще один абсолютно не типовий для нашої географічної зони під *Opuntia* представлено в колекції значно ширше, ніж десятиріччя тому і налічує 6 видів (*O. anacantha* Speg., *O. anacantha* Speg. ssp. *camancia*, *O. basilaris* Engelm. & J.M. Bigelow (syn. *O. basilaris* var. *ramosa* Parish), *O. humifusa* (Raf.) Raf., *O. phaeacantha* Engelm., *O. polyacantha* Haw.).

Всі наведені вище таксони (крім *Hermodactylus tuberosus* (L.) Mill.) регулярно цвітуть і більшість з них дає повноцінне насіння.

Природно, що для успішного культивування всіх перерахованих таксонів необхідно дотримання певних агротехнічних заходів. Всі вони вимагають укриття в зимовий період, як агротехнічного прийому, а окремі види вимагають сухого літнього утримання, якого можна досягти викопуючи цибулини або створюючи конструкції від дощу. Представникам роду *Opuntia* необхідно забезпечити сухе укриття, щоб запобігти потраплянню вологи на рослини в осінньо-зимовий період. При посадці рослин всі вищенаведені таксони вимагають влаштування дренажу та легкого повітропроникного ґрунту, особливо види роду *Eremurus*.

Список літератури

1. Аридизація клімату та зміни в агровиборництві / Агрономія Сьогодні / П'ятниця, 17 січня 2020 [електронний ресурс] // режим доступу: <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/16220-arydyzatsiia-klimatu-ta-zminy-v-ahrovyrobnytstvi.html>
2. The Plant List / П'ятниця, 17 січня 2020 [електронний ресурс] // режим доступу: <http://www.theplantlist.org/1.1/browse/>
3. Эпиктетов В.Г., Беялов О.В. Новый вид рода *Tulipa* L. (*Liliaceae*) из Казахстана – *Turczaninowia* 2013, 16 (3): 5–7. DOI: <http://dx.doi.org/10.14258/turczaninowia.16.3.1>
4. Родионенко Г.И. Род Ирис – *Iris*. М-Л., 1961. – 215 с.

Алехин А.А., Орлова Т.Г., Алехина Н.Н. Изменения состава коллекции цветочно-декоративных растений в связи с аридизацией климата.

В работе приведены данные об изменении состава коллекции цветочно-декоративных растений за последние 17 лет за счет привлечения видов из аридных местообитаний.

Alyokhin A.A., Orlova T.G., Alyokhina N.N. Changes in the composition of the collection of flower ornamental plants in connection with climate aridization.

The paper presents data on changes in the composition of the collection of flower ornamental plants over the past 17 years due to the attraction of species from arid habitats.

ТЕМПЕРАТУРА ВОЗДУХА КАК ЛИМИТИРУЮЩИЙ ФАКТОР РОСТА СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ (*PINUS SYLVESTRIS* L.) В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОЙ ТАЙГИ

Аннотация. В данной статье представлена информация о влиянии температуры воздуха на линейный прирост сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.). Даны коэффициенты корреляции прироста со средними температурами за летние месяцы, за год.

Сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.) является одной из наиболее распространённых древесных пород в северной тайге, именно поэтому остаётся привлекательной для научных исследований как биологический вид. Многогранность научных направлений изучения сосны обыкновенной представлена в различных аспектах: это экологический мониторинг воздушной среды, когда вид рассматривается как отличный биоиндикатор; это измерение линейных годовичных приростов и датирование годовичных колец для определения хода роста растений в зависимости от экологических условий; это дендрохронологические и дендроклиматические изыскания с целью реконструкции климатических показателей прошлого.

В настоящем исследовании рассмотрено влияние одного из главных климатических факторов – температуры воздуха на годовичный линейный прирост сосны обыкновенной в условиях северной тайги. Именно на границе северного ареала произрастания вида температура воздуха является лимитирующим абиотическим фактором [1, 2], динамика которого должна отражаться на ростовых процессах *Pinus sylvestris* L. Имеющиеся изыскания в этом направлении [2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11] указывают на отличающуюся отзывчивость годовичного прироста деревьев сосны на температурный режим воздуха различных временных периодов и сезонов года, а в ряде случаев, и на отсутствие таковой, поэтому данный вопрос требует дополнительного изучения.

Измерение основного биометрического показателя (годовичный линейный прирост) осуществлялось на четырех ленточных участках – временных пробных площадях в сосняках кустарничково-сфагновых, расположенных на торфяных почвах окраинной части болота «Мхи», примыкающего своей южной границей к пригородной территории города Архангельск. Примерные географические координаты: 64°31' с. ш. и 40° 40' в. д. Лесорастительные условия всех временных пробных площадей схожи и характеризуются достаточным режимом увлажнения, т.е., относятся к влажному типу условий местопроизрастания (ТУМ).

Полевые работы, а именно замеры линейных приростов сосны обыкновенной проводились осенью 2020 года, согласно общепринятым методикам [1], используемым и несколько дополненным современными авторами [7, 8].

Камеральная обработка данных осуществлялась с использованием вариационно-статистических приёмов [4] и программы Excel Microsoft 2012. Получены основные статистические показатели, в том числе коэффициенты корреляции между величиной годовичного линейного прироста сосны обыкновенной и значениями средней годовой температуры воздуха, средними месячными температурами воздуха с мая по октябрь, а также суммами среднемесячных температур в период с мая по сентябрь включительно в соответствующие годы. Метеорологические показатели за указанные периоды рассчитывались по многолетним данным, представленным в архивах погоды для ближайшей по местоположению к участкам исследования метеостанции «Архангельск» [12].

В ходе исследований установили, что средние значения длины линейных приростов по замерам у 100 деревьев сосны обыкновенной за последние пять лет составило соответственно по годам: 217,5±6,914; 145,8±5,124; 151,3±6,713; 93,6±4,385; 76,8±3,452 мм. Изменчивость величины прироста в указанные годы имеет низкий уровень изменчивости: для разных лет

коэффициенты колеблются в диапазоне 11-14 %. Оценка достоверности различия данных показателей при помощи критерия Стьюдента при доверительной вероятности 0,950, 0,990 и 0,999 (табл. 1) показала, что, в основном, средние значения линейного прироста в разные годы достоверно отличаются между собой при их попарном сравнении: отличие достоверно на самом высоком доверительном уровне – 99,9%. Исключение составила пара значений приростов за второй и третий годы жизни, где фактическое значение критерия Стьюдента меньше табличного даже при наименьшем общепринятом доверительном уровне ($t_{\phi}=0,71 < t_{st}=1,9$ при $P_1=0,950$).

Таблица 1

Различия средней длины линейного прироста сосны обыкновенной (табличное значение критерия Стьюдента – $t_{st}=1,9=2,5=3,0$ при доверительной вероятности $P_1=0,950$, $P_2=0,990$ и $P_3=0,999$; t_{ϕ} – фактическое значение критерия Стьюдента)

Годы жизни прироста	Фактические и табличные значения критерия Стьюдента при сравнении прироста по годам			
	2-ой год	3-ий год	4-ый год	5-ый год
1	2	3	4	5
1-ый год	$t_{\phi}=8,4 > t_{st}$ достоверно	$t_{\phi}=6,9 > t_{st}$ достоверно	$t_{\phi}=15,5 > t_{st}$ достоверно	$t_{\phi}=18,3 > t_{st}$ достоверно
2-ой год	-	$t_{\phi}=0,71 < t_{st}$ не достоверно	$t_{\phi}=7,7 > t_{st}$ достоверно	$t_{\phi}=6,2 > t_{st}$ достоверно
3-ий год	-	-	$t_{\phi}=7,2 > t_{st}$ достоверно	$t_{\phi}=9,9 > t_{st}$ достоверно
4-ый год	-	-	-	$t_{\phi}=3,1 > t_{st}$ достоверно

В ходе работы была поставлена задача исследовать влияние температуры воздуха на годичный линейный прирост сосны обыкновенной при помощи корреляционного анализа средствами пакета Excel. Рассчитанные коэффициенты корреляции между абсолютными значениями линейного прироста и средними показателями температуры воздуха для разных месяцев колеблются в широких пределах: от отрицательных величин до положительных в указанные временные промежутки.

Коэффициенты парной корреляции между величиной текущего линейного прироста и показателями температурного режима воздуха в том же году (табл. 2) показали наибольшую встречаемость положительной связи между этими показателями в августе (у 35 % растений) и наименьшую – в сентябре (лишь 3 % особей). Во всех остальных случаях наблюдается или вообще отсутствие положительного влияния температуры воздуха в отдельные месяцы текущего года на рост сосны, или же отмечается отрицательная зависимость. Например, в июле 65 % особей показали отрицательную корреляционную связь между значениями верхушечного прироста и средней температурой этого месяца. Отрицательными зависимостями с линейным приростом характеризуются показатели средней температуры в октябре (50 % растений) и суммы среднемесячных температур в период с мая по сентябрь включительно (56 % растений).

Именно средняя месячная температура августа указывается разными авторами как показатель, положительно влияющий на величину линейного и радиального прироста сосны обыкновенной, произрастающей на северной границе ареала. Установлены достоверные корреляционные связи между относительными величинами радиального прироста и среднемесячной температурой августа в северо-восточной части Архангельской области (бассейн р. Мезень) [10].

В случае исследования корреляционных зависимостей между линейным приростом сосны обыкновенной и температурой предшествующего года получили наиболее высокие показатели коэффициентов корреляции (табл. 2): 49 % исследованных растений продемонстрировали высокую и очень высокую тесноту связи ($r > 0,70$) при доверительной вероятности 0,95 [3].

Таблица 2

Корреляционная зависимость длины линейного прироста сосны обыкновенной от температуры воздуха при уровне значимости 0,05 и диапазоне коэффициента корреляции: $r \leq 0,5$; $r=0,51-0,7$; $r=0,71-0,9$; $r \geq 0,91$ («+» – связь положительная, «-» – связь отрицательная)

Взаимосвязь между линейным верхушечным годичным приростом и значением:	Количество растений (%), коэффициент корреляции которых с температурой воздуха характеризовался значениями в диапазоне:			
	$r \geq 0,91$	$r=0,71-0,9$	$r=0,51-0,7$	$r \leq 0,5$
	Теснота связи			
	Очень высокая	Высокая	Значительная	Умеренная и слабая
Средняя месячная температура в мае	2 «-»	14 «-»	47 «-»	37 «-»
Средняя месячная температура в июне	1 «-»	0 «-»	2 «-»	97 «-»
Средняя месячная температура в июле	24 «-»	41 «-»	16 «-»	19 «-»
Средняя месячная температура в августе	6 «+»	29 «+»	16 «+»	49 «+»
Средняя месячная температура в сентябре	2 «+»	1 «+»	2 «+»	95 «+»
Средняя месячная температура в октябре	13 «-»	27 «-»	22 «-»	38 «-»
Сумма среднемесячных температур в период с мая по сентябрь	27 «-»	29 «-»	21 «-»	23 «-»
Средняя годовая температура	0 «+»	6 «+»	18 «+»	76 «+»
Средняя годовая температура предшествующего года	9 «+»	40 «+»	11 «+»	40 «+»

Список литературы

1. Антанайтис В.В., Загребев В.В. Прирост леса. – 2-е изд., перераб. – М.: Лесн. пром-сть, 1981. – 200 с.
2. Ваганов Е.А., Шиятов С.Г., Мазепа В.С. Дендроклиматические исследования в Урало-Сибирской Субарктике. – Новосибирск: Наука, 1996. – 245 с.
3. Волкова Г.Л., Позднякова Е.А., Волков А.А., Кухта А.Е. Воздействие климатических факторов на линейный прирост лесокультур и естественного возобновления сосны обыкновенной в Пензенской области // Фундаментальная и прикладная климатология, 2016. – № 2. – С. 107-108.
4. Забуга В.Ф., Забуга Г.А. Влияние факторов внешней среды на рост ствола сосны обыкновенной в лесостепном Предбайкалье // Хвойные бореальной зоны. Красноярск, 2006. – № 1. – С. 86-96.
5. Ивантер Э.В. Основы практической биометрии. – Петрозаводск: изд-во «Карелия», 1979. – 95 с.
6. Кухта А.Е. Влияние температуры и осадков на годичный линейный прирост сосны обыкновенной на берегах Кандалакшского залива // Лесной вестник. – № 1(64). – Мытищи: изд-во МГУЛ, 2009. – С. 61-67.
7. Кухта А.Е., Семенов С.М. Метод мониторинга линейного прироста ювенильных древесных растений и его роль в оценке крупномасштабных изменений состояния природной среды и климата. Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем – СПб.: Гидрометеиздат, 2002. – Т. XVIII. – С. 167-192.
8. Кухта А.Е., Румянцев Д.Е. Линейный и радиальный прирост сосны в Волжско-Камском и Центрально-Лесном государственных природных заповедниках // Лесной вестник. – №

3. – Мытищи: изд-во МГУЛ, 2010 – С. 88-93.
9. Кухта А.Е., Румянцев Д.Е., Пучинская Д.В. Влияние климатических факторов на радиальный и линейный прирост сосны обыкновенной в условиях заповедника «Кивач» // Лесной вестник. – № 5. – Мытищи: изд-во МГУЛ, 2014. – С. 88-91.
10. Мачык М.Ш. Прирост подроста сосны в высоту в условиях Усинского лесничества // Современные научные исследования и инновации, 2016. – № 6 [Электронный ресурс]. URL: <http://web.snauka.ru/issues/2016/06/69120> (дата обращения: 13.01.2021).
11. Пинаевская Е.А. Влияние климатических параметров на формирование радиального прироста сосны на северной границе ареала Европейского Севера России // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – № 2. – Красноярск: изд-во КрасГАУ, 2018. – С. 208-214.
12. Позднякова Е.А., Волков А.А., Кухта А.Е. Воздействие температуры и осадков на линейный прирост сосны побережья Кандалакшского залива // Международный научно-исследовательский журнал. – 11-1(18). – Екатеринбург, 2013. – С. 52-57.
13. Расписание погоды – прогнозы, архивы, статистика [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.rp5.ru> (дата обращения: 01.12.2021).

Барзут О.С. Температура повітря як фактор, що лімітує ріст сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.). в умовах північної тайги.

У даній статті представлена інформація про вплив температури повітря на лінійний приріст сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.). Дано коефіцієнти кореляції приросту із середніми температурами за літні місяці, за рік.

Barzut O.S. Air temperature as a limiting factor for the growth of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) in the northern taiga.

This article provides information on the effect of air temperature on the linear growth of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.). The coefficients of correlation of the increase with the average temperatures for the summer months and for the year are given.

УДК 58.032.3+58.073

Белокопытова Л.В., Журнова Д.Ф., канд. биол. наук; Бабушкина Е.А., канд. биол. наук
Хакасский технический институт – филиал Сибирского федерального университета
г. Абакан, Российская Федерация, e-mail: white_lili@mail.ru, dina-zhirnova@mail.ru,
babushkina70@mail.ru

ОТКЛИК ПРИРОСТА ЧЕТЫРЕХ ВИДОВ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ НА ИЗМЕНЯЮЩИЙСЯ КЛИМАТ ПРИ НЕДОСТАТКЕ УВЛАЖНЕНИЯ В ЮЖНОЙ СИБИРИ

Аннотация. Климатический отклик радиального прироста изучен для *Pinus sylvestris* L., *Larix sibirica* Ledeb., *Betula pendula* Roth. в лесостепи и *Ulmus pumila* L. в степи Южной Сибири как индикатор состояния растительности. Несмотря на быстрое изменение климата, в настоящее время не наблюдается усиления лимитирования роста деревьев влажностью, и все четыре вида успешно адаптированы к текущим климатическим трендам.

Реакция растительности на изменения климата приобретает исключительную важность для территорий с наблюдающимся дефицитом увлажнения, где повышение температуры при неизменном или уменьшающемся количестве осадков может привести к увеличению частоты и интенсивности засух [1-2], особенно в континентальных условиях, для которых скорость потепления превышает глобальные тренды [3-4]. В Азиатской части России типичным примером такой территории является Хакасско-Минусинская котловина в Южной Сибири.

Климат района исследования резко континентальный, с жарким летом и морозной зимой, среднегодовая температура 1-1,5 °С, годовая сумма осадков 300-350 мм, большая их часть выпадает за теплый сезон с максимумом в июле. Сравнение сезонной климатической динамики за два 41-летних периода (рис. 1) показало, что значимое повышение температуры произошло преимущественно в течение холодного периода, вегетационный сезон удлинился. Осадки теплого сезона, кроме июля, немного увеличились.

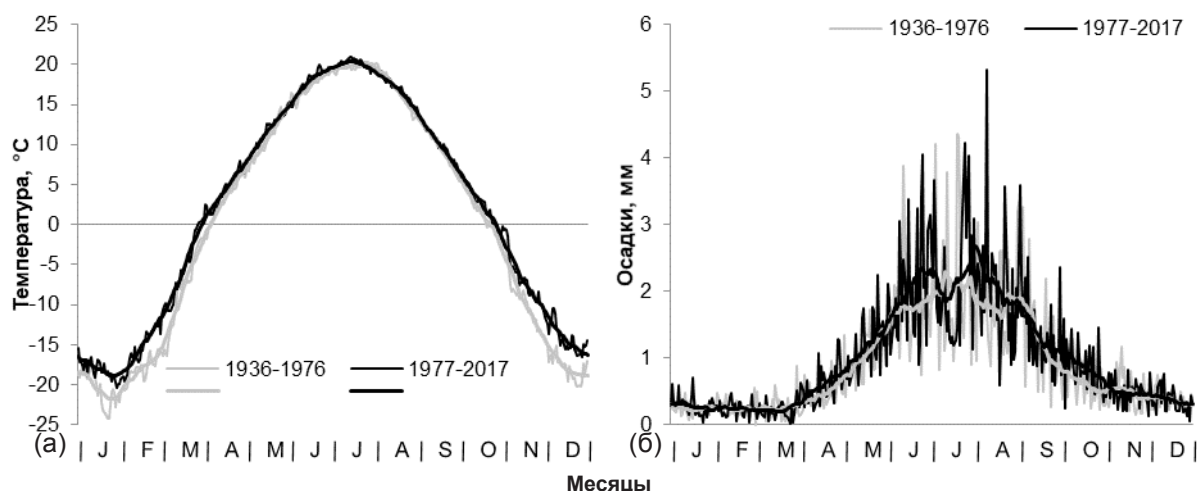


Рис. 1. Динамика климата в районе исследования: сравнение сезонной динамики температуры (а) и осадков (б), усредненной за периоды 1936-1976 и 1977-2017 гг. Тонкие линии - суточные данные, толстые – скользящие 21-дневные средние

Центр котловины занимают степи и изолированные древостои, окружающие котловину горы покрыты тайгой, т.е. лесостепная зона приурочена к предгорьям. Основными эдификаторами лесов района исследования являются сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.), лиственница сибирская (*Larix sibirica* Ledeb.) и береза повислая (*Betula pendula* Roth.), для которых лесостепи являются нижней границей произрастания, лимитированной по увлажнению. В более сухой степной зоне травяной покров в последнее время начал сменяться на заросли кустарника, в основном вяза приземистого (*Ulmus pumila* L.). Это весьма засухоустойчивое и живучее древесное растение изначально было интродуцировано в 1960-х годах в городских и ветрозащитных насаждениях, а позднее распространилось естественным образом на степные участки и заброшенные сельхозугодья, т.е. в какой-то мере может считаться инвазивным. Его естественный ареал простирается южнее – от Средней Азии через Монголию и Северный Китай до Дальнего Востока и Кореи, вдоль берегов рек проникая даже в пустыни глубже всех прочих деревьев [5-6]. В условиях Сибири вяз подмерзает в наиболее холодные зимы, что ограничивает его распространение на север.

Динамика прироста деревьев как индикатор изменения состояния этих семиаридных экосистем в условиях изменяющегося климата была изучена с использованием дендроклиматического анализа ширины годичных колец, ШГК [7-8], в данном случае корреляций хронологий ШГК с климатическими рядами, генерализованными из ежедневных измерений на ближайшей метеостанции Минусинск (53°41' N, 91°40' E, 1936-2017 гг.) с окном 21 день и шагом 1 день. Образцы древесины сосны, лиственницы и березы были собраны со взрослых деревьев на пологом южном склоне в смешанном древостое лесостепной зоны (54°00' N 90°59' E), образцы древесины вяза – в 15 км к юго-востоку, с наиболее возрастных деревьев в лесозащитном насаждении в степной зоне на равнине (53°54' N 91°11' E). Измерение ШГК (15-55 дерева каждого вида) и получение ее обобщенных стандартных хронологий проведены классическими дендрохронологическими методами [9].

Наличие на участке сбора материала нескольких старых хвойных деревьев позволило получить хронологии ШГК длиной 239 (лиственница) и 145 лет (сосна), в то время как хронология березы имеет длину 63 года, вяза – только 24 года. Сосна и лиственница имеют большую

продолжительность жизни, в условиях района исследования достигающую 300 лет и более. Тем не менее, на участке сбора материала древостой представлен в основном молодыми деревьями. Это может быть вызвано высокой смертностью деревьев на южных склонах в начале XX века, связанной со снижением доступного увлажнения (ср. резкое падение в 1910-20х годах уровня крупного бессточного оз. Шира, расположенного в 70 км от участка сбора материала [10]). С этим согласуется отсутствие на участке деревьев старше 60 лет для менее засухоустойчивой березы (при возможной продолжительности жизни в условиях района исследования свыше 100 лет). Возобновление, вероятно, происходило от лучше сохранившихся древостоев на северных склонах, произрастающих в более увлажненных условиях, и от немногих выживших хвойных деревьев на самом участке.

Изменчивость прироста высока у всех видов (23-52% в целом и 29-43% погодичная), равно как и содержание общего сигнала в приросте индивидуальных деревьев (межсерийные корреляции 0.52-0.58), что говорит о наличии общего лимитирующего фактора для каждого вида в данных местообитаниях. Местные древесные породы имеют высокое сходство динамики прироста между собой (корреляции стабильно более 0,5). В то время как для обоих хвойных видов и березы район исследования является южной / нижней границей распространения, для вяза наблюдается прямо противоположная картина, поскольку его природный ареал находится южнее. Это приводит к существенным отличиям динамики роста вяза от остальных рассмотренных видов деревьев (корреляции 0,1-0,3).

Климатический отклик местных видов древесных растений сходен (рис. 2). Наиболее выражена положительная реакция роста на осадки со второй декады мая до середины июля, отрицательное влияние температуры этого же сезона несколько слабее. Такой отклик характерен для засушливых условий континентального умеренного климата. Сравнение подпериодов показало, что после 1976 г. сигнал стал менее стабильным и менее выраженным. Для вяза положительное влияние осадков значимо только во второй половине мая – начале июня, отрицательное воздействие температуры – в течение наиболее жаркого периода в июле.

Вяз приземистый является одним из наиболее ксерофитных вязов, и для понимания стратегии адаптации этого вида к климатическим условиям следует учитывать его анатомо-физиологические особенности.

Несмотря на потенциально уязвимые к кавитации очень крупные сосуды, вяз сибирский имеет эффективную регуляцию транспирации на уровне морфологии устьиц [11]. Как типичная кольцесосудистая древесная порода, вяз использует для водопроведения в основном сосуды ранней древесины последнего годичного кольца, а вклад

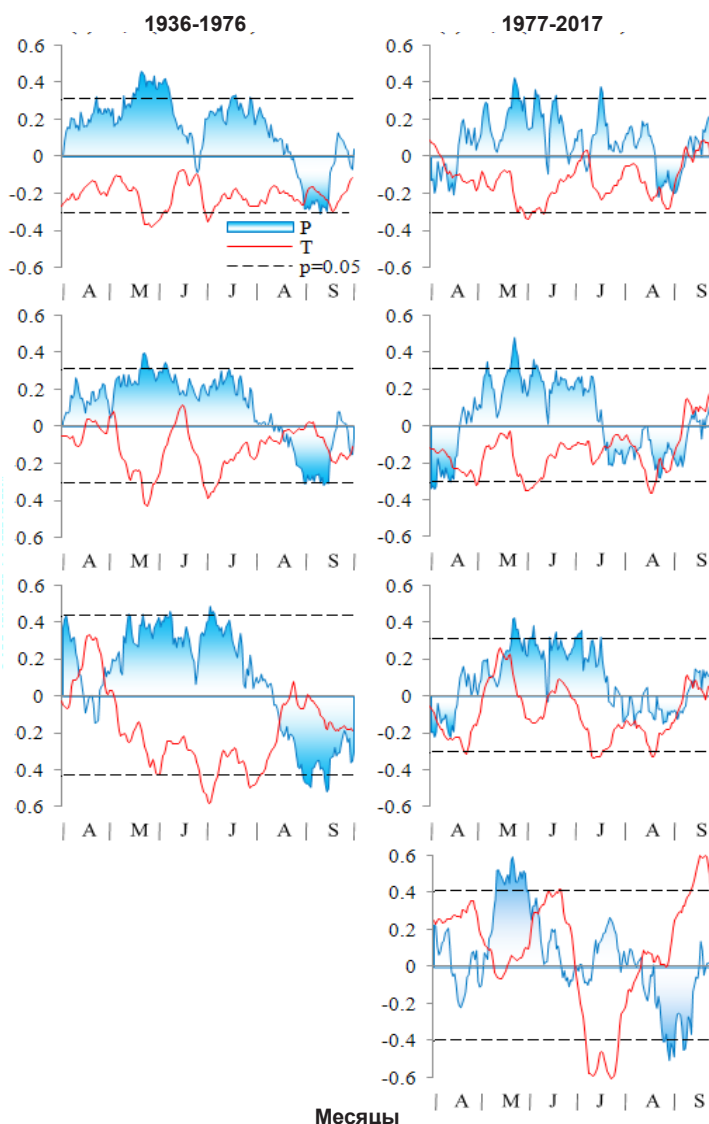


Рис. 2. Корреляции хронологий ШГК с 21-дневными скользящими рядами температуры Т и осадков Р за два периода

предшествующих колец не превышает 10% [12-13]. Мы можем предположить, что в условиях лимитирования по увлажнению эта особенность строения древесины вяза позволяет ему намного быстрее и полнее адаптироваться к климатическим условиям текущего сезона путем формирования соответствующей гидравлической структуры древесины, в первую очередь ранней. С другой стороны, ядровая древесина вяза может запастись большое количество воды, смягчая воздействие на него недостатка почвенной влаги [14-15]. Этим он существенно отличается от остальных видов. Именно с этими отличиями может быть связано преобладание в климатическом отклике вяза реакции на осадки начала сезона, когда формируется ранняя древесина и запас воды в ядровой древесине, используемый позднее. С другой стороны, в районе исследования именно в это время наиболее вероятны засухи. Поэтому возможно, что позднее условия просто недостаточно экстремальны, чтобы вызвать у вяза водный стресс и значимую реакцию прироста. Отрицательная реакция на температуры июля может быть обусловлена тепловым стрессом. В целом, значимое воздействие климатических факторов на рост вяза в районе исследования имеет более короткое сезонное «окно» по сравнению с остальными рассмотренными видами, что также дает ему преимущество с точки зрения адаптации к текущим и будущим климатическим условиям.

Что касается динамики климатического отклика в условиях повышения температур, для местных древесных видов в последние десятилетия пока не наблюдается значимого усиления лимитирования по увлажнению. Это может быть обусловлено тем, что повышение температур относительно слабо выражено в течение теплого сезона и может компенсироваться небольшим увеличением количества осадков. Однако меньшие размеры, светолюбивость и меньшая засухоустойчивость березы могут привести к ее постепенному вытеснению в редины и на окраины древостоя, что подтверждается наблюдающимся уже сейчас отсутствием подроста березы в наиболее густой части древостоя. Потепление зимних месяцев также может оказывать положительный эффект на рост деревьев всех исследованных видов, уменьшая риск повреждения корневой системы морозами. Таким образом, усиление дефицита влаги в последние десятилетия протекает достаточно медленно, что обеспечивает возможность адаптации древостоев лесостепной зоны к новым климатическим средним. Риск отступления леса при сильных климатических колебаниях в масштабе десятилетий для района исследования остается, как показывает пример начала XX века, однако неоднородность рельефа дает возможность возвращения лесов в прежние границы после окончания экстремального периода. Несмотря на отсутствие возможности прямо наблюдать влияние изменения климата на прирост вяза вследствие малой длительности его хронологии, следует ожидать, что дальнейшее повышение зимней температуры окажет на него положительное воздействие, способствуя распространению этого вида путем массового зарастания степей и заброшенных сельхозугодий (рис. 3), тем более быстрое за счет раннего наступления репродуктивного возраста и высокой миграционной способности вида (обильное плодоношение, рассеивание семян ветром).



Рис. 3. Зарастание степи кустарниковой формой вяза

Список литературы

1. Yatagai A., Yasunari T. Interannual variations of summer precipitation in the arid/semi-arid regions in China and Mongolia: Their regionality and relation to the Asian summer monsoon. // J. Meteorol. Soc. Jpn. Ser. II. – 1995. – Vol. 73, Iss. 5. – P. 909-923.
 2. Flanagan P.X., Basara J.B., Xiao X. Long-term analysis of the asynchronicity between temperature and precipitation maxima in the United States Great Plains // Int. J. Climatol, 2017. – Vol. 37. – P. 3919-3933.
 3. Rogers J.C., Mosely-Thompson E. Atlantic Arctic cyclones and mild Siberian winters of the 1980s // Geophys. Res. Lett. – 1995. – Vol. 22. – P. 799-802.
 4. Savelieva N.I., Semiletov I.P., Vasilevskaya L.N., Pugach S.P. A climate shift in seasonal values of meteorological and hydrological parameters for Northeastern Asia // Prog. Oceanogr, 2000. – Vol. 47. – P. 279-297.
 5. Wang C.W. The forests of China, with a survey of grassland and desert vegetation. – Cambridge: Harvard University, 1961. – 326 p.
 6. Wesche K., Walther D., VonWehrden H., Hensen I. Trees in the desert: Reproduction and genetic structure of fragmented *Ulmus pumila* forests in Mongolian drylands // Flora Morphol. Distrib. Funct. Ecol. Plants, 2011. – Vol. 206. – P. 91-99.
 7. Fritts H.C. Tree rings and climate. – London: Academic Press, 1976. – 567 p.
 8. Vaganov E.A., Hughes M.K., Shashkin A.V. Growth dynamics of conifer tree rings: images of past and future. – Berlin: Springer, 2006. – 372 p.
- Methods of dendrochronology: Applications in the environmental sciences / Eds. E.R. Cook, L.A. Kairiukstis. – Dordrecht: Springer, 1990. – 394 p.
9. Rogozin D.Y., Genova S.V., Gulati R.D., Degermendzhy A.G. Some generalizations on stratification and vertical mixing in meromictic Lake Shira, Russia, in the period 2002-2009 // Aquatic Ecology, 2010. – Vol. 44. – Iss. 3. – P. 485-496.
 10. Park G.E., Lee D.K., Kim K.W., Batkhoo N.O., Tsogtbaatar J., Zhu J.J., Jin Y., Park P.S., Hyun J.O., Kim H.S. Morphological characteristics and water-use efficiency of Siberian elm trees (*Ulmus pumila* L.) within arid regions of northeast Asia // Forests, 2016. – Vol. 7. – Article 280.
 11. Tyree M.T., Zimmermann M.H. Xylem structure and the ascent of sap. – Berlin: Springer-Verlag, 2002. – 250 p.
 12. Solla A., Martín J.A., Corral P., Gil L. Seasonal changes in wood formation of *Ulmus pumila* and *U. minor* and its relation with Dutch elm disease // New Phytol, 2005. – Vol. 166. – P. 1025-1034.
 13. Matheny A.M., Bohrer G., Garrity S.R., Morin T.H., Howard C.J., Vogel C.S. Observations of stem water storage in trees of opposing hydraulic strategies // Ecosph, 2015. – Vol. 6. – P. 1-13.
 14. Hu G., Liu H., Shanguan H., Wu X., Xu X., Williams M. The role of heartwood water storage for semi-arid trees under drought // Agric. For. Meteorol, 2018. – Vol. 256-257. – P. 534-541.

Белокопитова Л.В., Журнова Д.Ф., Бабушкіна Е.А. Відгук приросту чотирьох видів деревних рослин на зміни клімату при нестачі зволоження у Південному Сибіру.

Кліматичний відгук радіального приросту вивчений для *Pinus sylvestris* L., *Larix sibirica* Ledeb., *Betula pendula* Roth. у лісостепу і *Ulmus pumila* L. у степу Південного Сибіру як індикатор стану рослинності. Незважаючи на швидку зміну клімату, на даний час не спостерігається посилення лімітування росту дерев вологістю, і всі чотири види успішно адаптовані до поточних кліматичних трендів.

Belokopytova L.V., Zhirnova D.F., Babushkina E.A. Response of four tree species' growth to a changing climate under moisture deficit in Southern Siberia.

Climatic response of radial growth was studied for Scots pine (*Pinus sylvestris* L.), Siberian larch (*Larix sibirica* Ledeb.), and silver birch (*Betula pendula* Roth.) in the forest-steppe and for Siberian elm (*Ulmus pumila* L.) in the steppe of South Siberia as indicator of vegetation state. Despite rapid climate change, increase in moisture limitation of tree growth currently is not observed, and all four species are acclimated successfully to the current climatic trends.

Бойко Н.С., канд. біол. наук; Дойко Н.М., канд. біол. наук
Кривдюк Л.М.; Оверченко І.Г.
Державний дендрологічний парк «Олександрія» НАН України
м. Біла Церква, Україна, e-mail: alexandriapark@ukr.net

РОЛЬ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН РОДИНИ *FABACEAE* LINDL. В ЛАНДШАФТАХ ПАРКУ «ОЛЕКСАНДРІЯ» НАН УКРАЇНИ

Анотація. У роботі наведено дані спостережень за стійкістю рослин родини *Fabaceae* Lindl. в умовах дендропарку «Олександрії» (Правобережний Лісостеп України). Наведено перелік видів з високою інвазійною активністю.

Зміна клімату, у тому числі й збільшення повторюваності та інтенсивності екстремальних явищ, негативно впливає на наземні екосистеми, сприяє опустелюванню та викликає деградацію земель. Глобальне потепління призвело до зміщення кліматичних зон у багатьох регіонах світу, а саме розширення аридних і скорочення полярних кліматичних зон. Як наслідок, багато видів рослин і тварин зазнали змін у своїх природних ареалах, зменшення чисельності та порушень сезонної активності [3].

Зміна клімату загрожує екосистемам і біорізноманіттю, від яких залежать всі аспекти здоров'я людей. Екосистемні функції та послуги сприяють фізичному і психічному здоров'ю, тоді як біорізноманіття, завдяки різноманітності видів і генів забезпечує людей альтернативними продуктами харчування і лікарськими засобами перед обличчям невизначеного майбутнього. Зміна клімату може посилити тиск на природні системи за рахунок взаємодії з факторами втрати біорізноманіття, такими як зміни в землекористуванні і інвазивні чужорідні види [4].

Згубний вплив посухи на рослини завжди було в центрі уваги уряду і громадськості, так як головні землеробські райони країни розташовані в зоні недостатнього зволоження. Розрізняють два типу посухи: атмосферну і ґрунтову. Атмосферна характеризується низькою вологістю повітря при достатньому вмісті води в ґрунті. Вона викликає тимчасове зневоднення рослин - полуденну водний дефіцит внаслідок того, що транспірація перевищує надходження води. У нічні години при уповільненні або повне припинення транспірації рослина знову набирає необхідну кількість води. Атмосферна посуха вважається менш небезпечною, ніж ґрунтова, якщо вона не супроводжується суховієм або імлою. При суховіях - рослини можуть абсолютно висохнути протягом декількох годин. При тривалій відсутності дощу атмосферна посуха переходить в ґрунтову, коли вміст води в ґрунті знижується до меж недоступною вологи. Ця посуха більш небезпечна, вона викликає тривале в'янення, яке може закінчитися загибеллю рослин [7, 8].

Бобові поширені дуже широко - від Арктики до антарктичних островів. За широтою поширення представники підродини бобових в цілому поступаються тільки злаків. Здатність адаптуватися до найрізноманітніших природних умов розюча у бобових. Вони легко проникають в багато рослинні угруповання і часто є їх едифікаторами. Вважається, що в травостанах лісових та лісостепових зон бобові складають 10-20% всієї маси. Багато бобові чудово пристосувалися до дефіциту вологи на важких і неродючих глинистих ґрунтах або на рухомих пісках [6].

Перші рослини з родини *Fabaceae* Lindl. були висаджені у парку наприкінці XVIII ст. [1].

За останні 50 років інтродукційне випробування в умовах дендропарку «Олександрія» пройшли до 80 таксонів з 24 родів родини *Fabaceae* (табл. 1).

Таблиця 1

Перелік таксонів родини *Fabaceae* Lindl., що проходили інтродукційне випробування у дендропарку «Олександрія»

№ п/п	Рід	видів	гібридів	різновидів	форм	культиварів
1	<i>Amorpha</i>	5	-	1	-	1
2	<i>Caragana</i>	13	-	-	-	2
3	<i>Cladrastis</i>	1	-	-	-	-
4	<i>Colutea</i>	7	1	-	-	-
5	<i>Chamaecytisus</i>	10	-	-	1	-
6	<i>Cytisus</i>	1	-	-	-	-
7	<i>Desmodium</i>	2	-	-	-	-
8	<i>Genista</i>	10	-	1	-	-
9	<i>Genistella</i>	1	-	-	-	-
10	<i>Gymnocladus</i>	1	-	-	-	-
11	<i>Halimodendron</i>	1	-	-	-	-
12	<i>Indigofera</i>	1	-	-	-	-
13	<i>Laburnum</i>	3	-	-	-	-
14	<i>Lembotropis</i>	1	-	-	-	-
15	<i>Lespedeza</i>	3	-	-	-	-
16	<i>Maackia</i>	1	-	-	-	-
17	<i>Ononis</i>	1	-	-	-	-
18	<i>Petteria</i>	1	-	-	-	-
19	<i>Robinia</i>	4	1	-	-	-
20	<i>Sarothamnus</i>	1	-	-	-	-
21	<i>Spartium</i>	1	-	-	-	-
22	<i>Styphnolobium</i>	3	-	-	-	-
23	<i>Ulex</i>	1	-	-	-	-
24	<i>Wisteria</i>	1	-	-	-	-
	Всього	74	2	2	1	3

Найстійкішими виявилися 56 видів та 7 внутрішньовидових таксонів (табл. 2). Зимостійкість оцінювали за шкалою [2], посухостійкість за шкалою С.С. П'ятницького [5].

Таблиця 2

Характеристика рослин родини *Fabaceae* Lindl., які успішно пройшли інтродукційне випробування у дендропарку «Олександрія»

№ з/п	Назва виду	Рік інтродукції	Життєва форма	Стадія онтогенезу	Посухостійкість, бал	Зимостійкість, бал	Використання
1	<i>Amorpha canescens</i> Nutt.	1979	ч	пл.	4-5	II-III	куртина
2	<i>A. glabra</i> Poir.	1979	ч	пл.	4-5	II	куртина
3	<i>A. fruticosa</i> L.	1956	ч	пл.	4-5	I	куртина

4	<i>A. nana</i> Nutt.	1980	ч	пл.	4-5	I-II	куртина
5	<i>Caragana arborescens</i> Lam.	1958	ч	пл.	4	I	куртина
6	<i>C. arborescens</i> 'Pendula'	2003	д	пл.	4-5	I	солітер
7	<i>C. arborescens</i> 'Lorbergii'	2003	д	кв.	4	I	солітер
8	<i>C. aurantiaca</i> Kochne	1959	ч	пл.	4-5	I-II	куртина
9	<i>C. boisii</i> C.K. Schneid.	1959	ч	пл.	5	I	куртина
10	<i>C. brevispina</i> Royle	1959	ч	пл.	4-5	I	куртина
11	<i>C. grandiflora</i> (Bieb.) DC.	1979	ч	пл.	4-5	I-II	куртина
12	<i>C. frutex</i> (L.) C. Koch.	1960	ч	пл.	4-5	I	куртина
13	<i>C. fruticosa</i> (Pall.) Bess.	1960	ч	пл.	4-5	I	куртина
14	<i>C. microphylla</i> (Pall.) Lam.	2005	ч	пл.	4-5	I	куртина
15	<i>C. pygmaea</i> (L.) DC.	1975	ч	пл.	4-5	I	куртина
16	<i>C. ×sophoraefolia</i> Tausch.	1980	ч	пл.	4-5	I	куртина
17	<i>C. spinosa</i> (L.) DC.	1979	ч	пл.	4-5	I-II	солітер
18	<i>C. tragacanthoides</i> (Pall.) Poir.	1978	ч	пл.	4-5	I	куртина
19	<i>C. turkestanica</i> Kom.	1980	ч	пл.	4-5	II-III	куртина
20	<i>C. ussuriensis</i> (Rgl.) Pojark.	1979	ч	пл.	4-5	I-II	куртина
21	<i>Cladrastis lutea</i> (Michx.) C.Koch.	1962	д	пл.	4-5	I-II	солітер
22	<i>Colutea arborescens</i> L.	1962	ч	пл.	4-5	I	солітер, куртина
23	<i>C. armena</i> Bois et Huet.	1979	ч	пл.	4-5	III	солітер, куртина
24	<i>C. canescens</i> Shap.	1983	ч	кв.	4-5	III	солітер, куртина
25	<i>C. gracilis</i> Freyn et Sint.	1981	ч	кв.	4-5	II-III	солітер, куртина
26	<i>C. × media</i> Willd.	1981	ч	пл.	4-5	II	солітер, куртина
27	<i>C. orientalis</i> Mill.	1981	ч	кв.	4-5	II	солітер, куртина
28	<i>Chamaecytisus albus</i> Hacq.	2008	ч	пл.	4-5	I-II	куртина
29	<i>Ch. austriacus</i> L.	1983	ч	пл.	4-5	I-II	куртина
30	<i>Ch. × praecox</i> Bean.	2004	ч	пл.	4-5	I	куртина
31	<i>Ch. podolicus</i> Blocki	2008	ч	пл.	4-5	I-II	куртина
32	<i>Ch. ratisbonensis</i> (Schaeff.) Rothm.	2004	ч	пл.	4-5	I	куртина
33	<i>Ch. rochelii</i> (Wierzb.) Rothm.	2010	ч	кв.	4-5	I	куртина
34	<i>Ch. ruthenicus</i> Fisch.	1981	ч	пл.	4-5	I-II	куртина
35	<i>Ch. supinus</i> L.	1983	ч	пл.	4-5	IV	куртина
36	<i>Desmodium canadense</i> (L.) DC.	2005	нч	пл.	4-5	V	солітер, куртина
37	<i>D. paniculatum</i> (L.) DC.	2005	нч	пл.	4-5	V	солітер, куртина
38	<i>Genista aethnensis</i> DC.	1980	ч	кв.	4-5	III	солітер, куртина
39	<i>G. albida</i> Willd.	1986	нч	кв.	4-5	III	солітер, куртина
40	<i>G. anglica</i> L.	1985	ч	кв.	4-5	III	солітер, куртина
41	<i>G. angustifolia</i> Schischk.	1983	нч	кв.	4-5	III	солітер, куртина
42	<i>G. compacta</i> Schischk.	1983	нч	кв.	4-5	IV	солітер, куртина
43	<i>G. germanica</i> L.	1977	ч	пл.	4-5	III	солітер, куртина
44	<i>G. hispanica</i> L.	1986	ч	кв.	4-5	IV	солітер, куртина
45	<i>G. pilosa</i> L.	1988	нч	кв.	4-5	III	солітер, куртина
46	<i>G. tinctoria</i> L.	1978	ч	пл.	4-5	II	солітер, куртина

47	<i>G. tinctoria ssp. elatior</i> (Koch.) Simk.	2004	ч	пл.	4-5	II	солітер, куртина
48	<i>Genistella sagittalis</i> (L.) Gams	2004	нч	пл.	4-5	I	куртина
49	<i>Gymnocladus dioicus</i> (L.) C.Koch.				4-5	I	солітер
50	<i>Indigofera gerardiana</i> (Wall.) Baker.	1962	ч	пл.	4-5	II	солітер, куртина
51	<i>Laburnum alpinum</i> Berch. et Presl.	1980	ч	пл.	4-5	I-II	солітер, куртина
52	<i>L. anagyroides</i> Medic.	1961	ч	пл.	4	I-II	солітер, куртина
53	<i>L. adamii</i> L.	2005	ч	пл.	4-5	II	солітер, куртина
54	<i>Maackia amurensis</i> Rupr. et Maxim.	1970	д	пл.	4-5	I	солітер, алейні посадки
55	<i>Robinia × ambigua</i> Poir.	1958	д	пл.	4-5	I	солітер, алейні посадки
56	<i>R. hispida</i> L.	1958	д	кв.	4-5	I-II	солітер, алейні посадки
57	<i>R. neomexica</i> A. Grey	1960	д	пл.	5	II	солітер, алейні посадки
58	<i>R. pseudoacacia</i> L.	1800	д	пл.	4-5	I	солітер, алейні посадки
59	<i>R. viscosa</i> Vent.	1956	д	пл.	4-5	I	солітер, алейні посадки
60	<i>Styphnolobium flavescens</i> Ait.	2004	нч	вег.	4-5	VI	солітер, алейні посадки
61	<i>S. japonicum</i> (L.) Schott	1961	д	пл.	5	II-III	солітер, алейні посадки
62	<i>Wisteria sinensis</i> (Sims) Sweet	2007	л	кв.	5	II-III	вертикальне озеленення, трельяжи

Примітки: д – дерево, ч – чагарник, нч –напівчагарник, л – ліана, пл. – плодоносить, кв. – квітує, вег. – вегетує.

Таким чином, всі досліджувані види, які успішно пройшли інтродукційне випробування в умовах Правобережного Лісостепу України, де розташовано парк «Олександрія», можуть бути широко використані в озелененні. Проте, за умов інтродукції окремі види можуть проявляти інвазійні властивості. В умовах дендропарку «Олександрія» найагресивніші властивості виявлено у 6 видів: *Amorpha canescens* Nutt. і *A. fruticosa* L., *Gymnocladus dioicus* (L.) C.Koch., *Robinia pseudoacacia* L. і *R. viscosa* Vent. (розповсюдження насінням та кореневою поростю), *Desmodium canadense* (L.) DC. (рясний самосів). Чисельність цих видів потребує контролю.

Список літератури

1. Галкін С.І., Гурковська О.Л., Чернецький Є.А. Структура та символіка старовинного парку «Олександрія». – Біла Церква: Вид. О.В. Пшонківський, 2005. – С. 96.
2. Деревья и кустарники СССР. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1951. – Т. 2. Покрытосеменные. – 612 с.
3. Изменение климата и земля Специальный доклад МГЭИК ... [електронний ресурс] // режим доступа: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/4/2020/06/SRCCL_SPM_ru.pdf
4. Конвенция о биологическом разнообразии. CBD/SBSTTA/23/3/ 19 августа 2019. [електронний ресурс] // режим доступа: <https://www.cbd.int/doc/c/fb62/2c4f/337c2648672af97cde69da6e/sbstta-23-03-ru.pdf>

5. Пятницкий С.С. Практикум по лесной селекции. – М.: Изд-во с/х лит-ры, журналов и плакатов, 1961. – 271 с.
6. Семейство Бобовые – Fabaceae, или Leguminosae [электронный ресурс] // режим доступа: <http://ecosystema.ru/08nature/flowers/003s.htm>
7. Устойчивость растений к неблагоприятным факторам среды: учеб. пособие / Ю. П. Федулов, В. В. Котляров, К. А. Доценко. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – 64 с.
8. Чудинова Л.А., Орлова Н.В. Физиология устойчивости растений: учеб. пособие к спецкурсу. – Пермь: Перм. ун-т, 2006. – 124 с.

Бойко Н.С., Дойко Н.М., Кривдюк Л.М., Оверченко И.Г. Стойкость древесных растений семейства *Fabaceae* Lindl. в условиях парка «Александрия» НАН Украины.

В работе приведены данные наблюдений за устойчивостью растений семейства *Fabaceae* Lindl. в условиях дендропарка «Александрия». Представлен перечень видов с высокой инвазионной активностью.

Boiko N.S., Doiko N.M., Krivdyuk L.M., Overchenko I.G. Resilience of woody plants of the *Fabaceae* Lindl family. in the conditions of the park «Alexandria» of the National Academy of Sciences of Ukraine.

The paper presents observation data on the resistance of plants of the family *Fabaceae* Lindl. in the conditions of the dendropark «Olexandria». A list of species with high invasive activity is given.

УДК 635.92.05:631.962

*Бурганская Т.М., канд. биол. наук; Макознак Н.А., канд. архитектуры
Белорусский государственный технологический университет
г. Минск, Республика Беларусь, e-mail: tburganskaya@gmail.com, makoznak@tut.by*

ОСНОВНЫЕ ПОДХОДЫ К ПОДБОРУ АССОРТИМЕНТА И МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ ДЕНДРОПАРКОВ И МАТОЧНЫХ САДОВ В ИЗМЕНИВШИХСЯ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ

Аннотация. Рассмотрены вопросы расширения ассортимента растений, перспективных для использования в зеленом строительстве.

Ассортимент хвойных и лиственных пород для пополнения коллекций дендропарков и маточных садов с целью обеспечения разнообразия композиций насаждений на объектах озеленения формируется с учетом интродукционного районирования территории Беларуси, результатов испытания древесных растений в различных экологических условиях, опыта ботанических садов, специализированных питомников, других предприятий, занимающихся вопросами выращивания декоративных древесных растений [1–4].

Согласно интродукционному районированию, разработанному Н.Д. Нестеровичем, на территории Беларуси выделено 5 районов интродукции – Северный (все районы Витебской области), Западный (все районы Гродненской, 8 районов Минской, 2 района Брестской областей), Северо-Центральный (9 районов Минской, 19 районов Могилевской областей), Южно-Центральный (5 районов Минской, 2 района Могилевской, 7 районов Гомельской областей), Южный (14 районов Брестской, 14 районов Гомельской областей), каждый из которых характеризуется специфическим разнообразием природно-климатических условий, из которых для выращивания растений наиболее значимы сумма активных температур, абсолютный минимум температуры, годовое количество осадков [1].

Возможность выращивания в условиях Беларуси видов, а также разнообразных декоративных форм хвойных и лиственных пород в значительной степени определяется их

морозостойкостью. Известны случаи большей чувствительности ряда декоративных форм и сортов древесных растений к отдельным факторам среды по сравнению со свойствами исходного вида. Более теплолюбивы по сравнению с исходным видом, например, некоторые декоративные формы берез повислой и черной, граба обыкновенного, дуба скального, ивы цельнолистной, сумаха оленерогого, шелковицы белой, ясеня обыкновенного и др. Плохо переносят низкие температуры и часто нуждаются в зимнем укрытии декоративные формы бирючины гибридной, пираканты гибридной, самшита вечнозеленого, смородины кроваво-красной и др. [5, 6].

В этой связи сведения об устойчивости садовых форм лиственных пород к отрицательным температурам рассматриваются в соответствии с принятой в европейских странах системой выделения зон морозостойкости растений (USDA-зоны, от 0 до 12), в соответствии с которой основная часть территории Беларуси относится к 3–5 зонам морозостойкости [5]. В свете изменения в последние годы климатических условий для пополнения состава коллекций и дальнейшего внедрения в озеленение целесообразно испытывать виды и декоративные формы древесных растений, способные произрастать и в 6 зоне морозостойкости ($-23,3^{\circ}\text{C}$).

Особого внимания заслуживают группы древесных растений, представленные в озеленении населенных мест Беларуси в недостаточном разнообразии видов, декоративных форм и сортов, в частности, лианы. В ассортимент дендрологических коллекций и маточных садов декоративных питомников с целью последующего внедрения лиан в питомниководство и ландшафтное строительство республики можно рекомендовать шире включать такие виды, как актинидия острая; винограды амурский, культурный, Лабруска, лисий, прибрежный; виноградовники короткоцветоножковый, разнолистный; гортензия черешковая; девичьи винограды прикрепленный, триостренный; дереза китайская, обыкновенная; древогубцы круглолистный; плетевидный; жимолости вечнозеленая, вьющаяся, желтая; кирказоны крупнолистный, маньчжурский; клематисы виноградолистный, Жакмана, жгучий, пальчатолистный, тангутский, фиолетовый; княжики альпийский, сибирский; луносемянники даурский, канадский; обвойник греческий; роза многоцветковая. Ассортимент лиан желательно пополнить представленными на белорусском рынке традиционными и современными декоративными формами и сортами актинидии коломикта (*'Adam'*) и острой (*'Ananasnaya'*, *'Purpurna Sadova'*); гортензии черешковой (*'Miranda'*, *'Take A Chance'*); девичьего винограда пятилистничкового (*'Engelmannii'*, *'Yellow Wall'*, *'Star showers'*) и триостренного (*'Veitchii'*); жимолости Брауна (*'Dropmore Scarlet'*) и каприфоль (*'Inga'*, *'Alba'*); клематиса Жакмана (*'Pamiat Serdtsa'*, *'Walenburg'*); роз плетистых мелкоцветковых (*'Angela'*, *'Mistress F.W. Flight'*, *'Super Dorothy'*) и крупноцветковых (*'Aloha'*, *'Compassion'*, *'Flammentanz'*, *'Laguna'*, *'New Dawn'*, *'Santana'*, *'Sympathy'*), др.

Целью проведения мониторинга хвойных и лиственных деревьев, кустарников, лиан в коллекционных посадках дендропарков и маточных садов декоративных питомников является оценка разнообразия ассортимента и состояния выращиваемых растений для планирования и организации работ по уходу за насаждениями, заготовки репродуктивного материала для обеспечения деятельности декоративных питомников. Мониторинг состояния декоративных древесных растений целесообразно проводить ежегодно в течение первых 5 лет после закладки коллекций, в дальнейшем – не реже 1 раза в 5 лет на основе учета морфометрических показателей роста и развития древесных растений, интенсивности цветения, урожая шишек хвойных пород и обилия плодоношения лиственных пород, фитосанитарного состояния древесных растений и др.

При ведении мониторинга составляется перечень ассортимента декоративных древесных пород маточного сада (дендропарка), собираются сведения о декоративных признаках растений и возможностях использования их в ландшафтных композициях. Для оценки эффективности использования декоративных древесных растений в композициях маточных садов демонстрационного типа и дендропарков составляется сводная ведомость инвентаризации насаждений, в которой указываются вид композиции растений (тип посадки – массив, роща, борсет, куртина, группа, линейная посадка, солитер, вертикальное озеленение, др.), интегрированный показатель их состояния в композициях, интегрированная композиционная оценка соответствия качеств древесных растений выбранному приему композиции и характеру

окружающего ландшафта (по 3-балльной шкале) и др. Полученная информация может служить основанием для проведения реконструкции существующих композиций насаждений.

Интегрированный показатель состояния древесных растений в композициях маточных садов и дендропарков целесообразно оценивать по пятибалльной шкале:

5 – отличное состояние – растения здоровые, хорошо развиты, формируют красивый габитус; полное соответствие декоративных признаков растений типичным для данного вида, садовой формы или сорта; отсутствие повреждений болезнями и вредителями, механических повреждений;

4 – хорошее состояние – рост и развитие растений несколько ослаблены, размеры растений уменьшены; наблюдаются небольшие отклонения декоративных признаков растений от типичных для данного вида, садовой формы или сорта; имеются незначительные повреждения болезнями и вредителями, механические повреждения;

3 – удовлетворительное состояние – значительное угнетение роста и развития растений; растения ослаблены, декоративно-цветущие растения цветут слабо; наблюдаются заметные отклонения декоративных признаков растений от типичных для данного вида, садовой формы или сорта; выражены признаки повреждения вредителями и развития болезней, имеются значительные механические повреждения;

2 – неудовлетворительное состояние – сильное угнетение роста и развития растений, цветения декоративно-цветущих растений не наблюдается; в сильной степени выражены признаки развития болезней и повреждения вредителями, наблюдаются механические повреждения, угрожающие жизнедеятельности растений;

1 – гибель растений.

Предлагаемая нами интегрированная композиционная оценка соответствия качеств древесных растений выбранному приему композиции и характеру окружающего ландшафта может проводиться по трехбалльной шкале:

3 – высокий уровень – качества древесных растений полностью соответствуют стилистике и колориту окружающего ландшафта, использованному приему композиции; окраска, фактура и параметры растений полностью гармонируют с данными характеристиками других растений композиции и включенных в нее малых архитектурных форм;

2 – средний уровень – качества древесных растений не вполне соответствуют стилистике и колориту окружающего ландшафта, использованному приему композиции; окраска, фактура и параметры растений гармонируют с некоторыми характеристиками других растений композиции и включенных в нее малых архитектурных форм;

1 – низкий уровень – качества древесных растений не соответствуют стилистике и колориту окружающего ландшафта, использованному приему композиции; окраска, фактура и параметры растений не гармонируют с характеристиками других растений композиции и включенных в нее малых архитектурных форм.

Детальная инвентаризация хвойных и лиственных декоративных древесных растений проводится ежегодно в конце вегетационного сезона на основе учета морфометрических показателей их роста и развития (общая высота, ширина кроны, диаметр ствола и прирост основных побегов в высоту). Оцениваются интенсивность цветения, урожай шишек хвойных пород и обилие плодоношения лиственных деревьев, кустарников и лиан, а также фитосанитарное состояние растений (поражение (повреждение) болезнями (вредителями), наличие механических повреждений и усыхания ветвей, зимостойкость (определяется только для интродуцентов в весенние сроки при выявлении признаков обмерзания) и категория состояния (жизнеспособности) растений). Для маточных садов декоративных питомников необходимо регулярно учитывать также вид и объемы заготовленного репродуктивного материала.

Список литературы.

1. Нестерович Н.Д. Интродукционные районы и древесные растения для зеленого строительства в Белорусской ССР: Справочник. – Минск: Навука і тэхніка, 1981. – 111 с.

2. Сидорович Е.А., Гаранович И.М., Чаховский А.И. Ассортимент декоративных деревьев и кустарников для зеленого строительства Беларуси и рекомендации по оптимизации условий выращивания сеянцев / Ред. Е.А. Сидорович. – Минск: Тэхналогія, 1996. – 62 с.
3. Антипов В.Г. Декоративная дендрология. – Минск: БГТУ, 2004. – 470 с.
4. Торчик В.И., Антонюк Е.Д. Декоративные садовые формы хвойных растений. – Минск: Эдит ВВ, 2007. – 152 с.
5. Зимостойкость и морозостойкость растений [электронный ресурс] // режим доступа: <https://ldesign.by/stati/zimostoykost-morozostoykost-rasteniy> (accessed 18 March 2018).
6. Каталог растений: деревья, кустарники, многолетники, рекомендованные Союзом Польских Питомников / М. Томжинска [и др.]; ред. И. Филипчак. – Варшава: Агенция Промоци Желени, 2013. – 393 с.

Бурганська Т.М., Макознак Н.А. Основні підходи до підбору асортименту і моніторингу стану деревних рослин дендропарків та маточних садів в умовах кліматичних змін Білорусі.

Розглянуто питання розширення асортименту рослин, перспективних для використання у зеленому будівництві.

Burhanskaya T.M., Makoznak N.A. Basic approaches to the selection of assortment and monitoring of the state of woody plants in arboretums and nursery gardens in the changed climatic conditions of Belarus.

The ways of expanding the range of ornamental plants for landscape construction are considered

УДК 582.998.16:58.032

Бурмістрова Н.О., Ковальчук Т.Д., канд. біол. наук
Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАН України,
м. Умань, Україна, e-mail: burmistrovayanata@gmail.com

ПОСУХОСТІЙКІСТЬ РОСЛИН *CHRYSANTHEMUM* X *HORTORUM*, ЯК ОДИН З ВИЗНАЧАЛЬНИХ ЧИННИКІВ УСПІШНОСТІ КУЛЬТИВУВАННЯ

Анотація. Встановлено ступінь посухостійкості рослин *Chrysanthemum* x *hortorum* польовими та лабораторними методами в умовах культури Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України.

У квітково-декоративному оформленні садів, парків та прибудинкових територій велике значення мають декоративні квіткові рослини, які забезпечують тривале квітування: з червня по листопад. До таких рослин належать представники роду *Chrysanthemum* L.. Підбір сортів з різними строками квітування дають нам можливість вирішення даного завдання. Але успішність культивування залежить від ряду чинників. Останнім часом кліматичні умови характеризуються недостатньою кількістю опадів та підвищеним температурним режимом у літній період, тому при підборі асортименту рослин велике значення набуває здатність рослин переносити тривалі періоди посухи. Метою наших досліджень було визначити оводненність та інтенсивність втрати води досліджуваних рослин.

Об'єктами наших досліджень були сорти *Chrysanthemum* x *hortorum*: 'Опал', 'Molfretta Pink', 'Moskulino Orange', 'Venus Galati', 'Okura Red', 'Linda', 'Daphne White', 'Принцеса Діана', 'Міраж', 'Слов'яночка'. Дослідження посухостійкості рослин проводили в умовах Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України впродовж 2019–2020 рр. Ступінь посухостійкості оцінювали на основі візуальних спостережень за п'ятибальною шкалою Г.Н. Шестаченка (1974 р.) [3] та експериментальними методами визначали оводненність рослин, інтенсивність втрати води листками згідно методики М.Д. Кушніренко, Г.П. Курчатова, Є.В. Крюкова (1975 р.) [1].

Рослини досліджуваних сортів роду *Chrysanthemum* використовуються для озеленення експозиційних ділянок дендрологічного парку. Тому візуальні спостереження за рослинами ми проводили як на експозиційних ділянках, так і на колекційній ділянці впродовж спекотного періоду (червень - серпень). Під час спостережень ми відмічали вплив посухи на рослини, тому посухостійкість оцінено в 3-4 бали (табл. 1.).

Таблиця 1

Посухостійкість рослин сортів *Chrysanthemum × hortorum* в умовах Національного дендрологічного парку “Софіївка” НАН України (2019–2020 рр.)

№ п/п	Назва сорту	Посухостійкість (бал)
1.	'Опал'	3
2.	'Molfretta Pink'	3
3.	'Moskulino Orange'	3
4.	'Venus Galati'	3
5.	'Okura Red'	3
6.	'Linda'	3
7.	'Daphne White'	4
8.	'Принцеса Діана'	4
9.	'Міраж'	4
10.	'Слов'яночка'	4

Вплив посухи на рослини сортів 'Опал', 'Molfretta Pink', 'Moskulino Orange', 'Venus Galati', 'Okura Red', 'Linda' проявився у втраті тургору листками, який до кінця вегетаційного періоду відновлювався повільно. В деяких випадках тургор у листках взагалі не поновлювався, що призводило до їх загибелі. Тому рослини даних сортів потребують систематичного поливу, тричі на тиждень у ранішній час. Рослини сортів 'Daphne White', 'Принцеса Діана', 'Міраж', 'Слов'яночка' відносно стійкі до посухи. Листки у період посухи втрачали тургор, який поновлювався під час штучного поливу або дощу. Рослини цих сортів достатньо поливати двічі на тиждень.

Одним з найефективніших способів дослідження водного режиму рослин у зв'язку з їхньою посухостійкістю є його діагностика за окремими органами (листками). Щоб вода могла виконувати свої функції, усі частини рослини мають бути достатньою мірою оводненні. Міра оводненності клітин, тканин і органів рослини визначається відносним вмістом води [2]. Максимальний показник вмісту загальної води у листках має 'Опал' – $66,19 \pm 0,90$ %, мінімальні – 'Molfretta Pink' – $55,25 \pm 2,04$ % (табл. 2).

Таблиця 2.

Оводненність листків сортів *Chrysanthemum × hortorum*

№	Сорт	Вміст загальної води, %	Вміст води при повному водонасиченні, %	Дефіцит води, %
1.	'Опал'	$66,19 \pm 0,90$	$95,49 \pm 1,18$	$29,30 \pm 1,46$
2.	'Molfretta Pink'	$55,25 \pm 2,04$	$83,69 \pm 1,73$	$28,44 \pm 1,42$
3.	'Moskulino Orange'	$53,23 \pm 1,15$	$90,29 \pm 1,51$	$37,40 \pm 1,87$
4.	'Venus Galati'	$59,25 \pm 0,91$	$96,34 \pm 1,36$	$37,09 \pm 1,86$

5.	'Okura Red'	54,78 ± 2,74	90,00 ± 2,30	37,22 ± 1,86
6.	'Linda'	64,01 ± 1,34	91,38 ± 0,85	27,37 ± 1,09
7.	'Daphne White'	56,06 ± 1,72	77,40 ± 0,14	21,34 ± 0,93
8.	'Принцеса Діана'	60,73 ± 0,12	79,13 ± 0,17	18,4 ± 0,14
9.	'Міраж'	57,56 ± 0,03	87,60 ± 0,71	30,6 ± 0,37
10.	'Слов'яночка'	65,41 ± 1,12	78,07 ± 2,46	12,66 ± 1,79

Дослідження вмісту води при повному водонасиченні вказує на потреби рослини у волозі. Так серед досліджуваних рослин можна умовно виділити три групи рослин за вмістом води при повному водонасиченні: перша – понад 90 %, друга – понад 80 %, третя – понад 70 %. Результати лабораторних досліджень підтверджують наші візуальні спостереження в умовах культивування та вказують на необхідність систематичного поливу рослин.

Успішність культивування рослин обумовлюється також анатомо-фізіологічними особливостями рослин, зокрема здатністю клітин листка утримувати воду. Дослідження інтенсивності втрати води листками проводили впродовж 24 годин. Серед досліджуваних сортів вирізняється сорт 'Принцеса Діана', який має пік інтенсивності втрати води в другу та третю години досліджень, а далі іде поступове зменшення вмісту води у листках. Найбільшу інтенсивність втрати води клітинами листків в перші години досліджень мали 'Moskulino Orange' – 10,76 % й 'Принцеса Діана' – 9,76 %. Сорт 'Moskulino Orange' має два піки інтенсивності втрати води в часових проміжках: другої й третьої години досліджень та дев'ятої й одинадцятої. Для більшості сортів характерний один пік втрати води в часовому проміжку 9-11 години досліджень. Найменший показник інтенсивності втрати води в цьому ж часовому проміжку має сорт 'Слов'яночка' 14,94 %, а сорт 'Міраж' найбільший – 19,94 %.

Отже, візуальні спостереження та лабораторні дослідження вказують на необхідність систематичного поливу досліджуваних рослин *Chrysanthemum* x *hortorum* у період посухи, особливо в останні роки досліджень, яка є однією з основних особливостей догляду за цією групою рослин в умовах культивування.

Список літератури

1. Кушниренко М.Д., Курчатова Г.П., Крюкова Е.В. Методы оценки засухоустойчивости плодовых растений. — Кишенев: «Штиинца», 1975. — С. 7-9.
2. Физиология растений: Учебник для студ. вузов / Н.Д. Алехина, Ю.В. Балнокин, В.Ф. Гавриленко и др.; Под ред. И.П. Ермакова. — М.: Центр «Академия», 2005. — 640 с.
3. Шестаченко Г.Н., Фалькова Т.В. Методические рекомендации по оценке засухоустойчивости растений, применяемых для скальных садов в субаридных условиях. — Ялта, ГНБС, 1974. — 10 с.

Бурмистрова Н.А., Ковальчук Т.Д. Засухоустойчивость растений *Chrysanthemum* x *hortorum*, как один из определяющих факторов успешности культивирования.

Определена степень засухоустойчивости растений *Chrysanthemum* x *hortorum* полевыми и лабораторными методами в условиях культуры Национального дендрологического парка «Софиевка» НАН Украины.

Burmistrova N.O., Kovalchuk T.D. Drought resistance of plants *Chrysanthemum* x *hortorum*, as one of the determining factors of cultivation success.

The degree of drought resistance of *Chrysanthemum* x *hortorum* plants was established by field and laboratory methods in the conditions of culture of the National Dendrological Park «Sofiyivka» of the National Academy of Sciences of Ukraine.

МІКРОФІТИ ДВОХ СТАВКІВ ДЮКОВСЬКОГО ПАРКУ МІСТА ОДЕСА

Анотація. Узагальнено результати досліджень (2011-2020 рр.) видового складу мікроскопічних водоростей 2 ставків Дюковського парку м. Одеса. До видового складу мікрофітів Дюковських ставків відносились 67 видів мікроскопічних водоростей, які належали до 49 родів, 36 родин, 21 порядку, 9 класів, 7 відділів, 4 царств і 2 імперій. Вперше для ставків Дюковського парку наведено 14 нових видів водоростей. У першому ставку знайдено 32, у другому – 58 видів мікрофітів. Коефіцієнт подібності видового складу Соренсена-Чекановського між альгофлорами першого і другого ставків склав 0,42, коефіцієнт Жаккара – 0,27.

Дюковський парк (Рішельєвська дача, Дюковський сад, Рішельєвський сад, Міський сад, парк “Перемога”), що розташований на схилах Водяної балки, слободському боці м. Одеса, був створений в 1810 р. за наказом Армана Емманюеля дю Плесі, герцога (дюка) де Рішельє, генерал-губернатора Новоросії і Бесарабії, градоначальника Одеси, біля його заміської резиденції. Багато дерев (наприклад, *Robinia pseudoacacia* L., яку часто називають білою акацією і яка стала символом м. Одеса) в ньому були висаджені ним самостійно, які він виписував і купував за кордоном. Після війни в 1949 р. парк був реконструйований і отримав нову назву “парк Перемоги” (у 90-роки ХХ століття цю назву отримав новий дендропарк, який розташований в Аркадії і раніше носив ім'я В.І. Леніна, а потім був переіменований в парк “Перемога”). Під час реконструкції були побудовані нові павільйони, відкритий плавательний басейн з вишками для стрибків у воду, човнова станція, ковзанка, будинок природи, бібліотека. У парку в 60-70 рр. проводили сільськогосподарські ярмарки і міжнародні виставки (наприклад, у 1975 р. американську виставку “Туризм і відпочинок у США”). У 1972 р. Дюковський парк став об'єктом природно-заповідного фонду, а в 1991 р. – пам'яткою садово-паркового мистецтва. У 1989 р. він був переведений на господарський розрахунок, через що знаходиться зараз у доволі занедбаному стані через відсутність фінансування.

Площа парку складає 26,66 га. Він знаходиться в трьох рівнях. У парку висаджені діброви ясенів, кленів, софор, робіній, в'язів, кельрейтерій, гледичій та інших дерев. На його території знаходяться 2 ставки. Розміри першого становлять 200 x 50, другого 70 x 50 м, глибина першого дорівнює 3,5 м, другого – 2 м. У кожному із ставків посередині знаходиться по одному острову. Ставки живляться мінералізованою водою з прісноводних джерел, які розташовані на схилах парку. Водойми сильно заросли очеретом, перистолистником і водоростями-макрофітами: харою, спірогірою, кладофорою, різоклоніумом, вошерією та улотриксом. Дюковські ставки вже зариблені (амур, короп, окунь, сом, товстолоб, щука) та заселені водноплавними птахами (гуски, качки) і черепахами. В останній час під дією змін клімату і антропогенного забруднення відбуваються заростання вищою водною рослинністю і засмічення ставків Дюковського парку.

Мікроскопічні водорості відіграють важливу роль в екосистемах ставків. Вони створюють первинну органічну речовину, виділяють кисень, утилізують вуглекислий газ, неорганічне і органічне забруднення у воді та є їжею для численних гідробіонтів (інфузорій, черв'яків, ракоподібних та риб).

Дослідженням водоростей ставків м. Одеса приділялася недостатня увага з боку вчених. Зараз відомо загалом 4 наукові роботи [3, 4, 5, 13], які були присвячені вивченню альгофлори ставків цього регіону. У першій роботі В.П. Герасимюка і Н.В. Герасимюк [3] наводяться перші альгологічні відомості стосовно 54 видів мікроскопічних водоростей дендропарку імені Перемоги. Друга робота цих же авторів [4] була присвячена альгофлорам ставків парків культури

і відпочинку м. Одеса (парк імені Перемоги, Дюковський і Савицький). Сукупна кількість водоростей цих ставків склала вже 91 вид. У статті В.П. Герасимюка, Н.В. Герасимюк [5] йдеться про 99 видів водоростей з 7 відділів із 4 ставків дендропарку імені Перемоги. В останній роботі Ф.П. Ткаченка, М.В. Сідоренко [13] звертається увага на 21 вид макроскопічних водоростей, які характерні для ставків м. Одеса.

Метою роботи було вивчення сучасного стану альгофлори ставків Дюковського парку.

Матеріалами для дослідження слугували проби, які відбирали з листопада 2011 по серпень 2020 р. на двох ставках Дюковського парку. Проби збирали в фітопланктоні, перифітоні і мікрофітобентосі навесні, влітку і восени (по одній пробі на кожному ставку). Мікроскопічні водорості досліджували в товщі води, обростаннях макрофітів: *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Stein., *Myriophyllum spicatum* L., *Chara vulgaris* L. ex Wallr., *Cladophora glomerata* (L.) Kütz., *Rhizoclonium hieroglyphicum* (C. Agardh) Kütz., *Spirogyra decimina* (Müll.) Kütz., *Ulothrix zonata* (Web. et Mohr.) Kütz., *Ulva* sp. і бетонних споруд. Загалом було зібрано і оброблено 80 проб.

Планктонні проби відбирали з поверхневого горизонту (0,5 м) за допомогою планктонної сітки, бентосні і перифітонні – мікробентометру, бакпечаток та ножа. Відбір і обробку проб здійснювали за загальноновизнаними методиками [2]. Видовий склад водоростей вивчали за допомогою світлового мікроскопа XSP-104. Визначення видового складу водоростей проводили за літературними джерелами [1, 6, 7, 8, 11, 12].

Уточнення сучасних назв таксонів і таксономічного положення водоростей відбувалося за допомогою колективної монографії “Algae of Ukraine” [9] і міжнародної альгологічної електронної бази (Algaebase: [http:// www.algaebase.org](http://www.algaebase.org)) [10].

У результаті досліджень було виявлено 67 видів мікроскопічних водоростей, що належали до 49 родів, 36 родин, 21 порядку, 9 класів, 7 відділів, 4 царств і 2 імперій (табл. 1). Якщо порівнювати між собою ставки Дюковського парку зі ставками дендропарку імені Перемоги, то в другому випадку нами було відмічено 99 видів з 7 відділів. Значно більша кількість виявлених видів водоростей в ставках другого парку пояснюється тим, що там існують 4 ставки і у них значно більша площа водного дзеркала (2,5 га) [5].

До домену (імперії) прокаріотів належали 13, еукаріотів – 54 види. До царства еубактерій відносяться 13, хромістів – 40, протозоа – 2 і рослин – 12 видів (табл.).

Характерною рисою альгологічного різноманіття було домінування діатомових водоростей (38 видів) у видовому складі альгофлор ставків. Представники синьозелених водоростей нараховували 13, зелених – 7, харових – 5, евгленових – 2, охрофітових – 1 і дінофітових – 1 вид.

Таблиця

Загальний таксономічний склад водоростей ставків Дюковського парку

Імперія	Царство	Кількість					
		відділів	класів	порядків	родин	родів	видів
Prokaryota	Eubacteria	1	1	4	9	12	13
Eukaryota	Chromista	3	5	14	22	29	40
	Protozoa	1	1	1	2	2	2
	Plantae	2	2	2	3	6	12
Загалом 2	4	7	9	21	36	49	67

Основна роль в альгофлорі ставків належить представникам класів *Bacillariophyceae* (35 видів), *Cyanophyceae* (13), *Chlorophyceae* (7) і *Zygnematomphyceae* (5).

Найбільший внесок у таксономічне різноманіття внесли види провідних порядків *Sphaeropleales* (7 видів), *Cymbellales* (7), *Fragilariales* (6), *Synechococcales* (6), *Bacillariales* (5) і *Desmidiiales* (5).

У видовому складі водоростей ставків дендропарку імені Перемоги також спостерігається домінування діатомей (45 видів), проте зелені (27) переважають над синьозеленими (16) [5].

До переліку 10 провідних родин входять родини *Fragilariaceae* (6 видів), *Scenedesmaceae* (6), *Bacillariaceae* (5), *Desmidiaceae* (5), *Catenulaceae* (4), *Gomphonemataceae* (3), *Merismopediaceae* (3), *Surirellaceae* (3), *Naviculaceae* (2) і *Oscillatoriaceae* (2). Види, які входять до складу 10 провідних родин, складають 40 або 59,7 % від загальної кількості видів.

Альгофлору ставків складають провідні роди *Cosmarium* Corda et Ralfs (5 видів), *Nitzschia* Hassall (4), *Desmodesmus* (F. Chodat) An, Friedl et E. Hegew. (3), *Gomphonema* (C. Agardh) Ehrenb. (3), *Amphora* Ehrenb. (2), *Halamphora* (Cleve) Levkov (2), *Cymbella* C. Agardh (2), *Diatoma* Bory (2), *Ulnaria* (Kütz.) P. Compere (2), *Merismopedia* Meyen (2). Разом вони становлять 27 видів або 40,3 % від загальної кількості видів.

У першому ставку знайдено 32, у другому – 58 видів мікрофітів. Загальних видів у двох ставках відмічено 19. Коефіцієнт подібності видового складу Соренсена-Чекановського (K_{sc}) між альгофлорами першого і другого ставків склав 0,42, коефіцієнт Жаккара (K_j) – 0,27.

Коефіцієнт подібності видового складу Соренсена-Чекановського між альгофлорами ставків Дюковського парку і дендропарку імені Перемоги становив 0,44, а коефіцієнт подібності Жаккара між ними тільки – 0,29.

Вперше для Дюковських ставків наводиться 14 нових видів водоростей [4]. До них належать *Coelomorion pusillum* (Van Goor) Komárek, *Synechocystis aquatilis* Sauv., *Chroococcus turgidus* (Kütz.) Nägeli, *Johanseninema constrictum* (Szafer) Hasler, Dvorak et Poulickova, *Calothrix braunii* Bornet et Flahault, *Mallomonas apochromatica* Conrad, *Parvodinium inconspicuum* (Lemmerm.) Carty, *Anomoeoneis sphaerophora* (Kütz.) Pfitzer, *Amphora commutata* Grunow, *Eunotia gracilis* (Ehrenb.) Rabenh., *Nitzschia obtusa* W. Sm., *Campylodiscus noricus* Ehrenb., *Scenedesmus ellipticus* Corda і *Cosmarium leave* Rabenh.

Найбільш рідкісними альгологічними знахідками у водоймах Північно-Західного Причорномор'я вважаємо знаходження в ставках наступних видів: *Synechocystis aquatilis* Sauv., *Mallomonas apochromatica*, *Parvodinium inconspicuum*, *Eunotia gracilis* і *Pinnularia rangoonensis* (Grunow) Cleve.

Згідно з місцезростанням у Дюковських ставках знайдено 20 видів фітопланктону, 23 представників перифітону і 24 види організмів бентосу. У фітопланктоні ставків були виявлені *Aphanocapsa incerta* (Lemmerm.) Cronberg et Komárek, *Coelomorion pusillum*, *Chroococcus turgidus*, *Merismopedia glauca* (Ehrenb.) Kütz., *M. tranquilla*, *Microcystis aeruginosa* (Kütz.) Kütz., *Synechocystis aquatilis*, *Chroococcus turgidus*, *Parvodinium inconspicuum*, *Aulacoseira granulata* (Ehrenb.) Simonsen, *Melosira varians* C. Agardh, *Cyclotella meneghiniana* Kütz., *Desmodesmus armatus* (Chodat) E. Hegew., *D. opoliensis* (P.G. Richter) E. Hegew., *Scenedesmus ellipticus*, *Tetraëdron minimum* (A. Br.) Hansg. і *Tetrademus dimorphus* (Turpin) M.J. Wynne. Серед плаваючої на поверхні води твані знайдені *Cladophora glomerata*, *Rhizoclonium hieroglyphicum*, *Spirogyra decimina* і *Ulothrix zonata*. В обростаннях цих макрофітів часто траплялись *Cocconeis placentula* Ehrenb., *Diatoma vulgare* Bory, *Rhoicosphenia abbreviata* (C. Agardh) Lange-Bert., *Tabularia tabulata* (C. Agardh) D.M. Williams et Round, *Ulnaria ulna* (Nitzsch) Compere. На мулі ставків зростають довгі слані *Chara vulgare* і стебла *Myriophyllum spicatum*, які самі є базифітами і поверхні яких вкриті епіфітами *Achnanthes minutissima* (Kütz.) Czarn., *Cymbella neocistula* Krammer, *Diatoma vulgare*, *Rhoicosphenia abbreviata*, *Ulnaria acus* (Kütz.) M. Aboal і *U. ulna*. В обростаннях бетонних споруд часто мешкали *Limnographis cryptovaginata* (Schkorb.) Komárek et al., *Achnanthes adnata* Bory, *Diatoma vulgare*, *Gomphonema clavatum* Ehrenb., *Rhoicosphenia abbreviata*. На поверхні мулу активно рухались *Craticula halophila* (Grunow) D.G. Mann, *Entomoneis alata* (Ehrenb.) Ehrenb., *Hippodonta capitata* (Ehrenb.) Lange-Bert., D. Metzeltin et A. Witkowski, *Navicula cryptocephala* Kütz., *Nitzschia amphibia* Grunow, *N. sigma* (Kütz.) W. Sm. та *Tryblionella apiculata* Grunow.

За рівнем організації одноклітинні організми склали 28, колоніальні – 33 і багатоклітинні – 6 видів водоростей. До складу багатоклітинних входили синьозелені, одноклітинних – евгленові, охрофітові, дінофітові, діатомові, харові, колоніальних – синьозелені, діатомові і зелені водорості. З них нерухомі становили 40, а рухомі – 27 видів. Можливість руху притаманна для деяких синьозелених, евгленових, дінофітових і діатомових, неможливість рухатися пов'язана з

синьозеленими, діатомовими і зеленими водоростями.

Згідно з типом морфологічної диференціації слані переважали таксони з кокоїдною (57 видів) формою, нитчасті або трихальні нараховували 6 і монадні – 4 види. До кокоїдних належали діатомові і зелені. Нитчасті були представлені переважно синьозеленими, монадні – евгленовими і дінофітовими.

За відношенням до галобності в ставках переважали прісноводні (олігогалобні) форми, які нараховували 56 видів. До цієї групи входили індиференти (40 видів) і галофіли (16). Солонуватоводні (мезогалоби) складали 8 видів і морські (полігалоби) лише 3 види.

Згідно з алкаліфільністю (рН) найбільший внесок у видове різноманіття становили алкаліфіли (55 видів). На долю індиферентів випало лише 10, ацидофілів – 2 види.

Із загальної кількості видів індикатори органічного забруднення води склали 48 видів. За відношенням до сапробності води переважали організми з помірним ступенем до органічного забруднення води – мезосапроби (34), з яких β -мезосапроби склали 25, α -мезосапроби – 7, а α - β -мезосапроби – 2 види. Індикатори чистих вод (олігосапроби) мали 9, а оліго- β -мезосапроби – 3, полісапроби – 2 види. Сапробний індекс водоростей ставків склав 1,9, що вказує на β -мезосапробний рівень забруднення цих водойм.

За біогеографічним розповсюдженням альгофлора ставків представлена космополітною (53 види) і бореальною (14) групами.

Список літератури

1. Визначник прісноводних водоростей України. – К.: Вид-во АН України, 1938-1993. – Т. 1-12.
2. Водоросли. Справочник / С.П. Вассер, Н.В. Кондратьева, Н.Л. Масюк и др. – К.: Наук. думка, 1989. – 608 с.
3. Герасимюк В.П., Герасимюк Н.В. Водоросли пруда дендропарка имени Победы города Одессы (Украина) // Тез. докл. IV междунар. конф. Актуальные проблемы современной альгологии. – Киев, 2012. – С. 72-73.
4. Герасимюк В.П., Герасимюк Н.В. Водоросли прудов некоторых парков города Одесса // Тез. доп. V відкритого з'їзду фітобіологів Причорномор'я. – Херсон, 2013. – С. 15.
5. Герасимюк В.П., Герасимюк Н.В. Видовий склад мікроскопічних водоростей ставків дендропарку імені Перемоги міста Одеса // Вісник ОНУ. – 2019. – Т. 24. – Вип. 1(44). – С. 33-45.
6. Гусяков Н.Е., Закордонец О.А., Герасимюк В.П. Атлас диатомовых водорослей бентоса северо-западной части Черного моря и прилегающих водоемов. – К.: Наук. думка, 1992. – 252 с.
7. Кондратьева Н.В. Клас гормогонієві – *Hormogoniophyceae*. – К.: Наук. думка, 1968. – 523 с.
8. Царенко П.М. Краткий определитель хлорококковых водоростей УССР. – К.: Наук. думка, 1990. – 208 с.
9. Algae of Ukraine: Diversity, Nomenclature, Taxonomy, Ecology and Geography. Vol. 1. *Cyanoprokaryota, Euglenophyta, Chrysophyta, Xanthophyta, Raphidophyta, Phaeophyta, Dinophyta, Cryptophyta, Glaucocystophyta and Rhodophyta* / Eds.: P.M. Tsarenko, S. Wasser and E. Nevo. – Rugell: A.R.G. Gantner Verlag, 2006. – 713 p.; Vol. 2. *Bacillariophyta*. – 2009. – 413 p.; Vol. 3. *Chlorophyta*. – 2011. – 511 p.; Vol. 4. – *Charophyta*. – 2014. – 703 p.
10. Guiry G.M., Guiry M.D. *AlgaeBase*. World-wide electronic publ., Natl. Univ. Ireland, Galway. 2020. [http:// www.algaebase.org](http://www.algaebase.org).
11. Hindák F., Komárek J., Marvan P., Ruzicka J. Klíč na určování výtrusných rostlin. – Bratislava: Slovenské pedagogické nakladatelstvo, 1975. – 396 s.
12. Krammer K., Lange-Bertalot H. *Bacillariophyceae* // Süsswasserflora von Mitteleuropa. – Bd. 2/1-4. – Stuttgart; New York: G. Fischer Verlag, 1986-2001.
13. Tkachenko F.P., Sidorenko M.V. Macrophytobenthos of artificial pond in the park of Odessa city // Вісник ХНУ. Серія біологія. – 2018. – Т. 31. – С. 31-38.

Герасимюк В.П., Герасимюк Н.В. Микрофиты двух прудов Дюковского парка города Одессы.

Приведены обобщенные результаты исследований (2011-2020 гг.) видового состава микроскопических водорослей двух прудов Дюковского парка г. Одесса. К видовому составу микрофитов Дюковских прудов относились 67 видов водорослей, которые принадлежали к 49 родам, 36 семействам, 21 порядку, 9 классам, 7 отделам, 4 царствам и 2 империям. Впервые для прудов Дюковского парка приведено 14 новых видов водорослей. В первом пруду найдено 32, во втором – 58 видов микрофитов. Коэффициент общности видового состава Соренсена-Чекановского между альгофлорами первого и второго прудов составил 0,42, коэффициент Жаккара – 0,27.

Gerasimiuk V.P., Gerasimiuk N.V. Microscopic algae of ponds of Dukovsky park in Odesa.

The generalized results of the studies (2011-2020) of the species composition of microscopic algae of two ponds of Dukovsky Park in Odessa are presented. The species composition of the microphytes of Dukovsky ponds included 67 species of algae, which belonged to 49 genera, 36 families, 21 orders, 9 classes, 7 divisions, 4 kingdoms and 2 empires. For the first time, 14 new species of algae are presented for the ponds of Dukovsky Park. 32 is found in the first pond, in the second are 58 species of microphytes. The Sorensen-Czekanowski coefficient of commonalities between the algoflores of the first and second ponds was 0.42 and the Jaccard coefficient was 0.27.

УДК 581.9:581.524(571.51)

¹Гончарова И.А. канд. биол. наук; ²Скрипальщикова Л.Н. канд. биол. наук

¹Барченков А.П. канд. биол. наук

¹Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН – Обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН

²КГБУК Красноярский краевой краеведческий музей

г. Красноярск, Российская Федерация, e-mail: iaigoncharova007@mail.ru, lara.skrip@mail.ru,
alexbarchenkov@mail.ru

**СИНАНТРОПИЗАЦИЯ ЖИВОГО НАПОЧВЕННОГО ПОКРОВА
В БЕРЕЗНЯКАХ КРАСНОЯРСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ**

Аннотация. Представлены результаты исследования состава синантропной флоры березовых ценозов Красноярской лесостепи. Проведена оценка степени синантропизации и уровня трансформации живого напочвенного покрова.

Одним из зональных элементов растительного покрова Красноярской лесостепи являются березняки, которые образуют небольшие массивы (колки) на склонах северной экспозиции, долинах рек. Произрастая в непосредственной близости от населенных пунктов, все компоненты фитоценоза подвержены сильному рекреационному воздействию [8, 10]. Выявлено [9], что адаптационная способность к изменениям окружающей среды, вызванная антропогенными факторами, у березовых фитоценозов лесостепных зон может быть утрачена из-за их незначительных размеров. Антропогенное воздействие вызывает изменения растительного покрова и даже замену коренных типов растительности сообществами, которые полностью или частично образованы синантропными растениями, то есть приводит к его синантропизации. Для оценки масштабов и последствий синантропизации и составления прогноза дальнейших изменений необходим мониторинг этого процесса. Оценка уровня синантропизации является важнейшим элементом биологического мониторинга, позволяющего оценивать степень нарушенности экосистем под влиянием человека.

Цель данного исследования заключается в выявлении состава синантропной флоры и оценке степени синантропизации живого напочвенного покрова березовых фитоценозов Красноярской лесостепи, обусловленной рекреационной нагрузкой.

Для изучения напочвенного покрова в августе 2017 г. в березовых фитоценозах на мониторинговых пробных площадях (ПП) [2] проведены геоботанические исследования по общепринятым методикам [4, 6]. Пробные площади 1, 2, 3, 4, 6, 7 произрастают в непосредственной близости от населенных пунктов и подвержены значительному антропогенному воздействию. ПП 5 расположена на значительном расстоянии от населенных пунктов, в связи с чем, антропогенное влияние носит спорадический характер. Названия видов сосудистых растений даны по [7]. Названия мхов приводятся согласно аннотированному списку видов мохообразных [11]. Степень трансформации живого напочвенного покрова оценивалась по доле участия синантропных видов в составе фитоценоза (индекс синантропизации) [3]. К синантропной флоре отнесены все адвентивные и ряд апофитных видов рудеральной ориентации, типичных для антропогенных местообитаний, увеличивающих присутствие при усилении антропогенного воздействия.

ПП 1. Березняк злаково-разнотравный. Пробная площадь, расположенная на надпойменной террасе р. Енисей, примыкает к автомобильной дороге. Участок подвержен сильному антропогенному воздействию. Отмечены следы рекреационного влияния, сенокоса. Характер произрастания древостоя куртинный. Подлесок как ярус не выражен, единично отмечены *Cotoneaster melanocarpus* Fisch. ex Blytt (высотой 50–60 см), *Rosa majalis* Herrm. (высотой 30–50 см), *Spiraea chamaedryfolia* L. (высота 30–40 см). Общее проективное покрытие напочвенного покрова составляет 95 %. Доминантами и содоминантами являются *Vicia unijuga* A. Braun, *V. amoena* Fisch., *Lathyrus pratensis* L., *Artemisia tanacetifolia* L. Травяно-кустарничковый ярус разделен на 2 подъяруса: первый (высотой 70–90 см) представлен *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth, *C. arundinacea* (L.) Roth, *Saussurea controversa* DC.; второй подъярус (высотой 30–50 см) – *Artemisia incana* (L.) Druce, *A. tanacetifolia*, *Vicia unijuga*. Структура фитоценоза относительно однородная, микроассоциации не выделяются. Мохово-лишайниковый ярус отсутствует. В данном березовом ценозе отмечены следующие синантропные виды: *Agrimonia pilosa* Ledeb., *Cirsium setosum* (Willd.) Besser, *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Poa annua* L., *Sonchus arvensis* L.

ПП2. Березнякразнотравно-злаковый. Пробная площадь расположена в непосредственной близости от дачного поселка. Участок подвержен рекреационному воздействию, развита тропинопная сеть. Подлесок (проективное покрытие 30%) равномерно размещен по пробной площади, разделен на 2 подъяруса. Первый подъярус (высотой 1,2–2,0 м) представлен *Cotoneaster melanocarpus*, *Crataegus sanguinea* Pall., *Malus baccata* (L.) Borkh., *Viburnum opulus* L.; второй подъярус (высотой 0,5–0,7 м) — *Rosa acicularis* Lindl.. Общее проективное покрытие напочвенного покрова составляет 80 %. Степень задерненности 50 %. Доминируют и содоминируют *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Thalictrum minus* L., *Vicia unijuga*. Травяно-кустарничковый ярус разделен на 2 подъяруса. Первый подъярус, образованный *Elytrigia repens*, *Thalictrum minus*, *Agrimonia pilosa* Ledeb. достигает высоты 100 см. Второй подъярус (высотой 20–30 см) представлен *Fragaria viridis* (Duchesne) Weston, *Rubus saxatilis* L., *Lathyrus pratensis*. Горизонтальная структура фитоценоза не выражена. Мохово-лишайниковый покров отсутствует. Синантропные виды, произрастающие на ПП 2, следующие: *Agrimonia pilosa*, *Deschampsia cespitosa* (L.) Beauv, *Elytrigia repens*, *Plantago media* L., *Poa annua*, *Stellaria graminea* L., *Taraxacum officinale* Wigg.

ПП 3. Березняк разнотравно-злаковый. На пробной площади отмечены следы рекреационного воздействия. Характер произрастания древостоя куртинный. Подлесок с проективным покрытием 10–20 % размещен неравномерно (куртинами) по пробной площади, разделен на 2 подъяруса. Первый подъярус высотой 2,5–3 м имеет видовой состав: *Salix caprea* L., *Padus avium* Mill., *Swida alba* (L.) Opiz, *Viburnum opulus*. Второй подъярус высотой 0,8–1,0 м представлен одним видом: *Rosa acicularis*. Общее проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса 90 %. Степень задерненности почвы 70 %. Структура фитоценоза неоднородная, выделяется 3 микроассоциации:

Высокотравная (доминанты: *Urtica dioica* L., *Cannabis sativa* L., *Centaurea scabiosa* L.) высотой 110–150 см. Отмечена вдоль дорог и в западинах с избыточным увлажнением. Занимает 10 % площади.

Разнотравная (доминанты: *Geranium sylvaticum* L., *G. pratense* L., *Phlomis tuberosa* (L.)

Moench), высотой 50–70 см. Занимает 40 % площади.

Злаково-осоковая (доминанты: *Elytrigia repens*, *Carex obtusata* Lilj., *C. macroura* Meinsh.), высотой 50–90 см. Занимает 50 % площади.

Мохово-лишайниковый ярус отсутствует. Представителями синантропной растительности ПП 3 являются: *Achillea millefolium* L., *Agrimonia pilosa*, *Arctium tomentosum* Mill., *Berteroa incana* (L.) DC., *Cannabis sativa* L., *Carum carvi* L., *Convolvulus arvensis* L., *Cirsium setosum*, *Elytrigia repens*, *Galium aparine* L., *Geum rivale* L., *Glechoma hederacea* L., *Linaria vulgaris* Mill., *Lithospermum officinale* L., *Poa annua*, *Plantago media*, *Prunella vulgaris* L., *Sonchus oleraceus* L., *Taraxacum officinale*, *Urtica dioica* L.

ПП 4. Березняк с сосной разнотравно-осоковый. I ярус 10Б+С, II ярус 10С. Участок расположен на выровненной поверхности, примыкает к сельскохозяйственным полям, подвержен сильной рекреационной нагрузке. Сильно развита дорожно-тропиночная сеть. Подлесок как ярус не выражен, представлен отдельными экземплярами *Rosa acicularis*, *Spiraea chamaedryfolia*, *Padus avium*, *Crataegus sanguinea*, *Malus baccata*, *Syringa josikaea* J. Jacq. ex Reichenb., *Cotoneaster melanocarpus*, *Swida alba*. Общее проективное покрытие напочвенного покрова достигает 80%. Степень задерненности почвы 60%. В травяно-кустарничковом ярусе выделяются 2 подъяруса: первый (высота 50–70 см) состоит из *Vicia unijuga*, *Calamagrostis arundinacea*, *Cimicifuga foetida* L., *Geranium sylvaticum*; второй (высота 15–25 см) — из *Lathyrus humilis* (Ser.) Spreng., *Carex macroura* и др. Структура фитоценоза относительно неоднородная. Выделяется 2 микроассоциации:

Разнотравно-злаковая. Занимает 10 % пробной площади в виде узкой полосы вдоль сельскохозяйственных полей.

Разнотравно-осоковая. Занимает 90 % пробной площади.

Мохово-лишайниковый ярус представлен в виде отдельных пятен *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt с проективным покрытием не более 3 %. На ПП 4 зафиксированы 3 вида, относящиеся к синантропной флоре: *Agrimonia pilosa*, *Amoria repens* (L.) C. Presl, *Plantago media*,

ПП 5. (Контроль). Березняк с сосной разнотравно-осочковый. Подлесок редкий, яруса не образует, представлен отдельными экземплярами *Rosa acicularis*, *Padus avium*. Общее проективное покрытие напочвенного покрова составляет 70 %. Степень задерненности почвы 60%. Травяно-кустарничковый ярус дифференцирован на 2 подъяруса. Первый подъярус (высотой 70–90 см) образован *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn, *Cimicifuga foetida*, *Vicia unijuga*, *Heracleum dissectum* Ledeb. и др. Второй подъярус (высотой 20–30 см) представлен *Carex macroura*, *Rubus saxatilis* L. и др. Структура фитоценоза относительно неоднородная. Выделяются 2 микроассоциации:

1. Разнотравно-орляковая. Занимает 5–10 % площади.

2. Разнотравно-осоковая. Занимает 85–90 % площади.

Мохово-лишайниковый ярус представлен в виде отдельных пятен *Ptilium crista-castrensis* (Hedw.) De Not. на старом валеже и *Pleurozium schreberi* с проективным покрытием не более 1%. На ПП 5 не отмечено синантропных видов.

ПП 6. Березняк разнотравно-осоковый. Участок расположен на выровненной поверхности. На пробной площади отмечены следы рекреации, выражена дорожно-тропиночная сеть. Подлесок размещен неравномерно по пробной площади (куртинами), проективное покрытие 30 %, разделен на 2 подъяруса. В видовом составе первого яруса (высотой 1,5–2,0 м) присутствуют *Salix caprea* L., *Malus baccata*, *Padus avium*, *Viburnum opulus*, *Crataegus sanguinea*; второго яруса (высотой 50–80 см) — *Rosa acicularis*. Степень общего проективного покрытия 70%, степень задерненности почвы 40 %. Доминантом травяно-кустарничкового яруса является *Carex macroura*. Травяно-кустарничковый ярус дифференцирован на 2 подъяруса. Первый подъярус (высотой 70–100 см) представлен *Crepis sibirica* L., *Aconitum barbatum* Pers., *Centaurea scabiosa* L. и др., второй подъярус (высотой 15–20 см) — *Carex macroura*, *Rubus saxatilis*, *Vicia unijuga* и др. Структура фитоценоза относительно неоднородная. Выделяется 2 микроассоциации:

1. Осоковая (образована *Carex macroura*). Занимает 70 % площади.

2. Разнотравная (образована *Vicia unijuga*, *Agrimonia pilosa* Ledeb., *Fragaria vesca* L., *Maianthemum bifolium* (L.) F.W. Schmidt и др.). Занимает 30% площади.

Мохово-лишайниковый ярус слабо выражен, представлен в виде отдельных дерновин *Pleurozium schreberi* и *Plagiomnium ellipticum* . (Brid.) T.J.Kop. На ПП 6 отмечены следующие синантропные виды: *Agrimonia pilosa*, *Amoria repens*, *Carum carvi*, *Plantago lanceolata* L., *Plantago media*.

ПП 7. Березняк разнотравный. Участок расположен на склоновой поверхности крутизной 1-20 СЗ экспозиции, примыкает к автомагистрали. Развита дорожно-тропиночная сеть. Участок подвержен рекреационной нагрузке. Подлесок выражен как ярус, имеет проективное покрытие 15 %, разделен на 2 подъяруса. Первый подъярус (высота 1,5–2,0 м) образован *Padus avium*, *Malus baccata*, *Salix caprea*; второй подъярус (высота 50–100 см) – *Spiraea media* Schmidt, *Rosa majalis* Herrm..Общее проективное покрытие составляет 90 %. Степень задерненности почвы 20 %. Доминантами и содоминантами травяно-кустарничкового яруса являются *Agrimonia pilosa*, *Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce, *Cimicifuga foetida* и др. Вертикальная и горизонтальная структура фитоценоза однородна. Мохово-лишайниковый покров не выражен. К группе синантропных видов, произрастающих на ПП 7, относятся: *Achillea millefolium*, *Agrimonia pilosa*, *Elytrigia repens*, *Geum rivale*, *Poa annua*.

Синантропные виды вносят значительный вклад (6,9–32,7 %) в растительный покров всех пробных площадей, кроме контрольной (ПП 5), где индекс синантропизации равен 0 (рис. 1). Согласно градации синантропизации [1], напочвенный покров ПП 4, 5, 7 можно отнести к естественной растительности (доля синантропных видов не превышает 10 %). Березовые ценозы на ПП 1, 2, 6 следует отнести к слабо синантропизированным сообществам (доля синантропных видов составляет 11–30 %). Березняк, произрастающий на ПП 3, характеризуется как средне синантропизированное сообщество.

Согласно шкале антропогенной трансформации растительных сообществ [5], пробные площади 4, 7 находятся на начальной фазе, пробные площади 1, 2, 6 — на заключительной фазе стадии слабой трансформации. Тогда как пробная площадь 3 проходит заключительную фазу стадии умеренной трансформации.

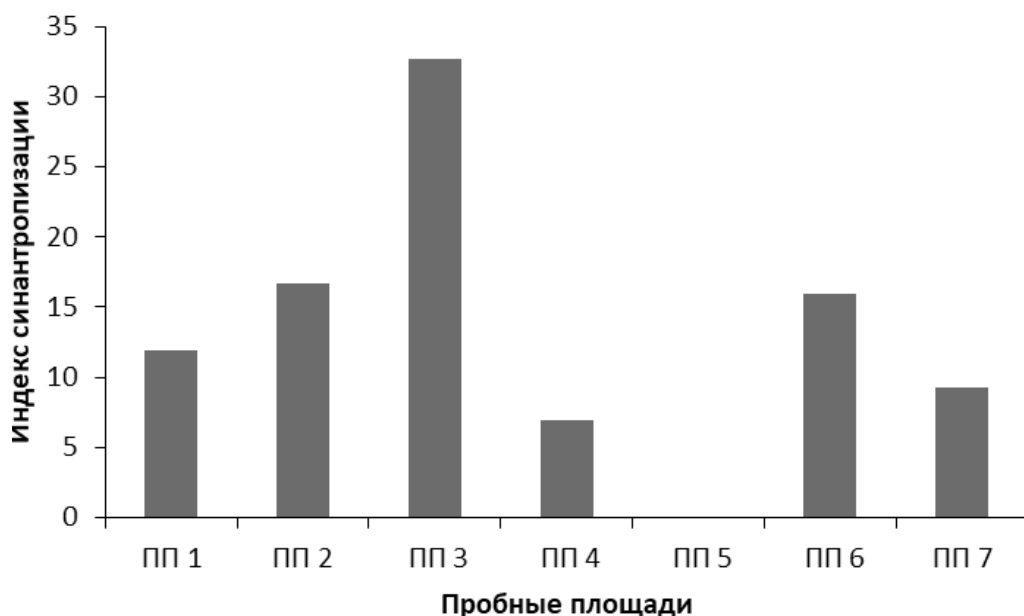


Рис. 1. Индекс синантропизации живого напочвенного покрова в березняках

Таким образом, под влиянием рекреационного воздействия и связанного с ним уплотнения почвы и механического вытаптывания изменяется видовой состав живого напочвенного покрова, т.е. происходит стирание региональных особенностей флоры (тривиализация), замена коренных растительных сообществ производными. Естественная мозаичность растительного покрова при антропогенном воздействии трансформируется в мелкоконтурную мозаику разной степени

нарушенных участков со значительной долей участия синантропных видов. Синантропные виды растений являются индикаторами как современного состояния растительных, сообществ, так и уровня их деградации. Оценка уровня нарушенности растительного покрова может проводиться по степени синантропизации растительного сообщества.

В целом для растительности березовых ценозов Красноярской лесостепи характерен слабый уровень синантропизации, а сами сообщества проходят различные стадии слабой трансформации.

Список литературы

1. Абрамова Л.М. Синантропизация растительности: закономерности и возможности управления процессом. Автореф. дис. ...д-ра биол. наук. – Пермь, 2004. – 78 с.
2. Гончарова И.А., Скрипальщикова Л.Н., Барченков А.П. Структура растительного покрова в пригородных березняках г. Красноярска // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии: сборник научных статей по материалам XVIII международной научно-практической конференции (20-23 мая 2019 г., Барнаул). – Барнаул: Изд-во АлтГУ, 2019. – С. 242-245. DOI: 10.14258/pbssm.2019049
3. Горчаковский П. Л. Антропогенная трансформация и восстановление продуктивности луговых фитоценозов. – Екатеринбург: Изд-во «Екатеринбург», 1999. – 156 с.
4. Полевая геоботаника / Отв. ред. Е.М. Лавренко, А.А. Корчагин. – М.; Л.: Наука, 1964. – Т. 3. – 530 с.
5. Прокопьев Е. П., Рыбина Т. А. Опыт мониторинга синантропизации и антропогенной трансформации растительного покрова особо охраняемых природных территорий г. Томска // Вестник Томского гос. ун-та. Биология. – 2010. – № 3 (11). – С. 109-118.
6. Сукачев В.Н., Зонн С.В. Методические указания к изучению типов леса. – М.: Из-во АН СССР, 1961. – 144 с.
7. Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. – С.-П.: Мир и семья, 1995. – 990 с.
8. Andreyashkina N.I. Composition of plant communities in natural and technogenically disturbed ecotopes on watersheds of the Yamal Peninsula: Floristic diversity // Russian Journal of Ecology. – 2012. – V. 43 (1). – P. 19–23.
9. Dulamsuren Ch, Hauck M, Mühlenberg M. Vegetation at the taiga forest-steppe borderline in the western Khentey Mountains, northern Mongolia. // Ann Bot Fenn. – 2005. – V.42. – P. 411-426.
10. Gorchakovskii P.L., Ivanova L.A. Assessment of the state of vegetation and prognosis of its anthropogenic dynamics in specially protected nature areas on the basis of Phytoecological mapping // Russian Journal of Ecology. – 2008. V. 39 (4). – P. 229–237.
11. Ignatov M. C., Afonina O. M. Check-list of mosses of the former USSR // Arctoa. – 1992. – V. 1. – P. 1-85.

Гончарова И.А., Скрипальщикова Л.Н., Барченков А.П. Синантропізація живого надґрунтового покриву у березняках Красноярського Лісостепу.

Представлено результати дослідження видового складу синантропної флори березових ценозов Красноярської Лісостепу. Проведено оцінку ступеня синантропізації і рівня трансформації живого надґрунтового покриву.

Goncharova I.A., Skripalshchikova L.N., Barchenkov A.P. Synanthropization of living ground cover in birch forests of the Krasnoyarsk forest-steppe.

The synanthropic species composition of birch cenoses at the Krasnoyarsk forest-steppe are presented. The synanthropization level and transformation degree assessment of the living ground cover was carried out.

БІОЛОГІЧНІ Й ДЕКОРАТИВНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА ВИКОРИСТАННЯ В ОЗЕЛЕНЕННІ ХІОНАНТУСА ВІРГІНСЬКОГО (*CHIONANTHUS VIRGINICUS* L.) В УМОВАХ КИЄВА

Анотація. Наведено дані про біологічні, морфологічні та декоративні особливості виду в умовах Києва. Описано технологію промислового насінневого розмноження та методи використання в озелененні.

Декоративність будь-якого зеленого влаштування залежить не лише від фахово спроектованої території, а й від вдало підбраного складу декоративних деревних і кущових рослин. Особливого значення набувають рослини гарноквітучих видів, адже саме вони, за умови кваліфіковано підбраного асортименту, зможуть забезпечити безперервність почергового квітання впродовж усього вегетаційного періоду, що надасть будь-якому міському парку чи скверу особливої привабливості. Чим більше відрізнятимуться ці види між собою термінами проходження генеративної фази, тим щільнішою може бути загальна безперервність їхнього цвітіння. Аби досягти цього, дендрологи постійно поповнюють склад декоративних видів новими, особливо цікавими інтродуцентами. Серед останніх досить оригінальними й екзотичними є рослини зовсім невідомого в озелененні України *Chionanthus virginicus*, фаза цвітіння якого вдало заповнює проміжок між цвітінням багатьох видів роду *Syringa* L. й низкою інших гарноквітучих видів.

Ch. virginica відноситься до родини Маслинові (*Oleaceae* Lindl.). Родова назва походить від двох грецьких слів: “chion” (сніг) і “anthos” (квітка). Саме через це в дендрологічній літературі України він має ще одну назву – “сніговець”. Природно розповсюджений на південному сході Північної Америки, найчастіше – вздовж берегів річок і потоків на досить родючих ґрунтах. *Ch. virginicus* – листопадна дводомна кущова, досить світлолюбна рослина, яка в умовах Києва сягає 4-метрової висоти. Кореневої порості не утворює. Має опатну, з віком – розлогу крону. Бруньки розпукуються в першій декаді квітня. Пагони дебели, опушені. Однорічні гілки сіро-оливково-зелені. Листки темно-зелені, товстуваті, цілокраї, розташовані супротивно, від вузькоеліптичних до продовгувато-оберненояйцеподібних, завдовжки 8 – 20 см й 6 – 9 см завширшки. Восени набувають приємного, приглушено-жовтого кольору. Особливо оригінальними є квітки. Їхні пелюстки (в квітці – 4, іноді – 5-6) спочатку ледь помітні, світло-зелені, але впродовж кількох днів виростають до 3-х см завдовжки й стають ясно-білими. Досить вузькі – близько 3 мм завширшки, тому нагадують стрічку, яка дещо закручена вздовж своєї вісі. Завдяки цьому, навіть за незначного подиху вітру, тремтять – ніби оживають. Квітки мають тонкий приємний аромат. Цвіте з 18 – 20-го травня до 2 – 4-го червня, щорічно й надто рясно. Суцвіття розміщені на кінцях цьогорічних пагонів: дещо рідкуваті, пониклі, овальні або округлі, до 20 – 25 см завдовжки. З відстані виглядають невеличкими хмаринками, які рясно охопили крону. Плоди зелені, еліпсоподібні, при дозріванні м'якоть набуває темно-синього кольору. Кістянки теж еліпсоподібні, 10 – 13 мм завдовжки. В роки, коли метеорологічні умови в період цвітіння *Ch. virginicus* є оптимальними для нього, плодоносить рясно, за гірших – бідно. Іноді й на чоловічих рослинах появляються поодинокі плоди, що, мабуть, свідчити про наявність в роді *Chionanthus* L. однодомних видів. Веgetує до кінця жовтня.

Наші дослідження свідчать, що розмножувати цей вид найдоцільніше насінням, бо навіть зелені живці в наших дослідках практично не окорінювались. Варто пам'ятати, що насіння надто довго перебуває в стані органічного спокою – близько 10 – 12 місяців. Аби не допустити його пересихання, треба після заготівлі зразу ж закласти на стратифікацію у вологий пісок чи торф

або висіяти (можна не очищеним від м'якоті) в добре зволожений ґрунт. За належного догляду за ним воно проросте в другій половині наступного літа. Враховуючи це, застратифіковане насіння треба до наклеювання висіяти в шкільку. До осені воно й те, що перебуває в ґрунті з попереднього року, утворять вертикальний корінь завдовжки 8 – 12 см. Надземна частина піде в ріст після перезимівлі – наступної весни. Посіви потребують регулярного поливу й рихлення. В умовах Києва виповнене насіння *Ch. virginicus* має майже 100-відсоткову ґрунтову схожість. Отже, з початку стратифікації й до появи сходів проходить півтора роки. Є дані про пришвидшену двоетапну його стратифікацію [1]. Зазначається, що після першого 3 – 5-місячного теплового режиму появляться корені, після другого, холодного – виростають пагони. Проведений нами аналіз цього методу виявив більшу його трудомісткість в порівнянні з першим. Кінцевий результат – майже аналогічний.

Для отримання гарно сформованих саджанців *Ch. virginicus*, треба весною розсадити сіянці на відстані 70 – 80 см в рядку і 80 – 90 см – в міжрядді. На в міру родючому ґрунті 4-річні рослини матимуть гарну крону, виростуть до 1,2 – 1,4 м й зацвітуть.

В умовах Києва сіянці й старіші рослини зимовитривалі й морозовитривалі. Влітку потребують помірного, в посуху – інтенсивного 2 – 3-разового поливу. Хворобами й шкідниками не пошкоджуються.

Найкраще ростуть і розвиваються на родючих, в міру вологих, нейтральних або слабокислих чи слаболужних суглинкових і глинистих ґрунтах.

В Україні росте в дендрологічних колекціях НБС імені М.М. Гришка НАН України, в Ботанічному саду імені академіка О.В. Фоміна КНУ імені Т. Шевченка та Державному дендрологічному парку «Олександрія» НАН України. Літературні данні про тривалість життя в умовах України відсутні. В дендрарії НБС вид був представлений трьома рослинами. Всі 48-річні рослини мали приземкувату досить розлогу крону, яка в 2007 році була вщент зруйнована налиплим снігом. Нині в дендрарії НБС росте вісім 20-річних рослин. Їхня висота варіює в межах 1,2 – 1,4 м за такого ж діаметра крони.

Ch. virginicus можна культивувати у вигляді куцоподібної або штамбової рослини, що залежить від функції, яка буде на них покладена. Щоб сформувати останню, треба з досягненням метрового стовбура видалити весною частину пагонів, які утворилися поблизу окоренка. Цю операцію необхідно продовжити й наступного року. Прискорювати цей процес не варто, бо в умовах родючого агрофону викличете бурхливий ріст центрального провідника й бокових пагонів, що за холодної зими може призвести до підмерзання їхньої верхівки. Крона штамбової й куцової рослини майже не потребує формування: через світлолюбність не перегушується.

В озелененні рослини *Ch. virginicus* можна використовувати в груповій посадці і поодинокі на тлі газону, де вони під час цвітіння набувають особливої виразності й привабливості. За можливості варто розташовувати їх неподалік доріжок, аби можна було милуватися оригінальністю квіток та відчутти їхній тонкий аромат. Гарно виглядають рослини *Ch. virginicus* і в одній групі з іншими куцовими видами, проте слід дотримуватись кількох вимог: перша – всі вони мають квітнути одночасно; друге – рослини кожного виду, насамперед *Ch. virginicus*, повинні рости вільно, тобто – не бути затиснутим сусідніми.

Досить вишукано видаються штамбові рослини в алейній посадці, яка може виконувати не лише декоративну функцію, а й «вести» до об'єкту, з яким художньо й гармонійно поєднується. Стосується це, насамперед, палаців, скульптурних монументів, будинків витонченої архітектури. Тут рослини треба розташовувати одну від одної на 3-метровій (малородючий ґрунт) або 4-метровій (досить родючий ґрунт) відстані.

Куцові рослини бажано використовувати й для створення декоративних живоплотів, які можуть вдало відгородити якусь частину парку чи скверу від вулиці або непривабливого простору. В цьому випадку саджати куці слід на відстані 2,0 – 2,5 м, аби їхні крони, з'єднавшись з часом, створили затишок.

Важливо враховувати те, що діаметр крони 12 – 14-річних рослин штамбової форми завжди майже на один метр вужчий, а ніж куцової такого ж віку.

Сказане свідчить, що *Ch. virginicus*, як екзотична й високодекоративна рослина, заслуговує на широке використання в озелененні, щонайперше – в Поліссі й Лісостепу України. В Степу також можна культивувати за надійного штучного зволоження ґрунту або в місцях, де він природно вологий.

Список літератури

1. Seeds of woody plants in the United States. – Washington, 1974. – 883 p.

Горб В.К., Довгалиук Н.И. Биологические и декоративные особенности, а также использование в озеленении хионантуса виргинского (*Chionanthus virginicus* L.) в условиях Киева.

Приведены данные о биологических, морфологических и декоративных особенностях вида в условиях Киева. Описано технологію промислового семенного розмноження і методи використання в озелененні.

Gorb V.K., Dovhaliuk N.I. Biological and ornamental features and usage in landscaping of *hyonanthus virginia* (*Chionanthus virginicus* L.) in the conditions of Kiev.

An data on biological, morphological and ornamental features of the species in terms of Kyiv. The technology of industrial seed propagation and methods of use in landscaping are described.

УДК 581.543.5

¹Гордієнко Д.С., ²Рубцова О.Л., доктор біол. наук
¹Державний дендрологічний парк «Олександрія» НАН України
м. Біла Церква, Україна, e-mail: gordiyenkodariya@gmail.com
²Національний ботанічний сад імені М.М. Гришка НАН України
м. Київ, Україна, e-mail: olenarubtsova@gmail.com

ЗИМОСТІЙКІСТЬ АНГЛІЙСЬКИХ ТРОЯНД В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Анотація. У статті наведено оцінку зимостійкості англійських троянд в умовах Правобережного Лісостепу України та надано рекомендації щодо їх використання в садово-парковому будівництві цієї природно-кліматичної зони.

Ріст і розвиток троянд у відкритому ґрунті в умовах України зумовлюється, перш за все, температурним режимом.

На території України головним фактором, що лімітує інтродукцію та культивування троянд, є низка температура повітря і ґрунту в зимові місяці, а також різкі перепади плюсових і мінусових температур. Не зважаючи на те, що на більшій частині території України троянди зберігаються взимку під укриттям, в результаті впливу несприятливих зимових умов спостерігається пошкодження пагонів різного ступеня і навіть загибель рослин. Тому в центрі уваги дослідника троянд обов'язково було і є вивчення їх зимостійкості.

Переважну більшість світового сортименту троянд складають сорти, предками яких є субтропічні троянди з Південно-Східної Азії (головним чином – з Китаю та Індії), які з'явилися в Європі у XVIII ст., і були використані в гібридизації з європейськими видами і сортами. Нові сорти отримали таку важливу ознаку як ремонтантність і здійснили справжню революцію в селекції троянд, але були незимостійкими. Тому більшість сучасних сортів троянд (близько 90 %) не є достатньо зимостійкими в умовах України і для них створюють штучний мікроклімат – вкривають на зиму різними матеріалами.

У зв'язку з тим, що протягом зимового періоду на території України часто трапляються відлиги і підвищення температури, то актуальним є дослідження не тільки стійкості до низьких

мінусових температур (морозостійкість), але й зимостійкості – тобто стійкості до комплексу несприятливих факторів зимового періоду (чергування морозів і відлиг, вимокання, випрівання та ін.)

Сучасний світовий сортимент троянд налічує понад 30 тис. сортів. Але недостатнє вивчення їх біології та екології в умовах Правобережного Лісостепу обмежує їх широке впровадження в культуру. Отже, з огляду на вищенаведене, набувають актуальності дослідження біоекологічних особливостей інтродукованих англійських троянд в умовах лісостепової зони [2].

Дослідження здійснювали на колекційній ділянці «Розарій» Державного дендрологічного парку «Олександрія» НАН України. Предметом досліджень стали рослини 59 сортів англійських троянд колекції дендропарку. Об'єктом – зимостійкість досліджуваних рослин.

Дослідження виконано в польових умовах протягом 2016-2021 років. Досліджувані рослини не вкривалися на зимовий період. Оцінку зимостійкості проводили за методикою 7-ми бальної шкали оцінки зимостійкості П.І. Лапіна та С.В. Сидневої [1].

У 2016-2020 рр. зими наступали без різких коливань температури або ж взагалі не було метеорологічної зими (зима 2019-2020 року) і результати зимостійкості по сортам були щороку ідентичними, проте зима 2020-2021 року мала значні відмінності у порівнянні з попередніми роками. Можливо це було спричинено довготривалим вегетаційним періодом, відсутністю осінніх заморозків та різким зниженням температури до -22°C у другій декаді січня без снігового покриву. Так у 2016-2020 роках 1 бал було присвоєно сортам 'Abraham Darby', 'Alan Titchmarsh', 'A Shropshir Lad', 'Benjamin Bretten', 'Brother Cadfael', 'Charles Austin', 'Charles Darwin', 'Charlotte', 'Christopher Marlowe', 'Crocus Rose', 'Crown Princess Margareta', 'Fisherman Friends', 'Gentle Hermione', 'Gertrude Jekyll', 'Glamis Castle', 'Golden Celebration', 'Heritage', 'James Galway', 'Jubilee Celebration', 'L.D. Braithwaite', 'Lady of Shalott', 'Mary Rose', 'Noble Antony', 'Othello', 'Queen of Sweden', 'Sharifa Asma', 'Sister Elizabeth', 'Sophy's Rose', 'Spirit of Freedom', 'Strawberry Hill', 'Tea Clipper', 'Teasing Georgia', 'Wildeva', 'William and Catharine', 'William Morris', 'William Shakespeare', 'Winchester Cathedral', 'Wollerton Old Hall', 'Young Lycidas';

2 бали було присвоєно сортам 'Boscobel', 'Clair Austin', 'Cottage Rose', 'Falstaff', 'Darcey Bussell', 'Evelyn', 'Glamis Castle', 'Graham Thomas', 'Grace', 'Lady of Megginch', 'Lichfield Angel', 'The Alnwick Rose', 'The Pilgrim', 'The Prince', 'Tradescant', 'Tranquillity';

на 3 бали було оцінено зимостійкість сортів 'The Dark Lady', 'Pat Austin', 'Princess Alexandra of Kent' та 4 бали у сорту 'Summer Song'

Проте у зиму 2020-2021 ми отримали інші дані:

1 бал зимостійкості було присвоєно таким сортам 'Cottage Rose', 'Crocus Rose', 'Gentle Hermione', 'James Galway', 'Lady of Shalott', 'Mary Rose', 'Othello', 'Queen of Sweden', 'The Pilgrim', 'Wollerton Old Hall'

2 бали було присвоєно сортам 'Abraham Darby', 'Alan Titchmarsh', 'Claire Austin', 'Darcey Bussell', 'Golden Celebration', 'Heritage', 'Jubilee Celebration', 'L.D. Braithwaite', 'Spirit Of Freedom', 'Teasing Georgia', 'William Morris'

3 бали було присвоєно 'A Shropshir Lad', 'Benjamin Britten', 'Brother Cadfael', 'Charles Austin', 'Charles Darwin', 'Charlotte', 'Crown Princess Margareta', 'Evelyn', 'Falstaff', 'Fisherman's Friend', 'Gertrude Jekyll', 'Graham Thomas', 'Lichfield Angel', 'Noble Antony', 'Sharifa Asma', 'Sister Elizabeth', 'Strawberry Hill', 'The Alnwick Rose', 'The Dark Lady', 'The Prince', 'Tradescant', 'Tranquillity', 'Wildeva', 'William and Catherine', 'William Shakespeare 2000', 'Winchester Cathedral', 'Young Lycidas'

4 бали було присвоєно 'Boscobel', 'Christopher Marlowe', 'Grace®', 'Princess Alexandra of Kent', 'Sophy's Rose'

5 бали було присвоєно 'Glamis Castle', 'Lady of Megginch', 'Pat Austin', 'Summer Song', 'Tea Clipper'

Було встановлено, що за період досліджень більшість сортів англійських троянд за візуальними спостереженнями виявилися достатньо зимостійкими, лише у деяких сортів відмічено підмерзання верхівки пагону, що суттєво не впливало на подальший розвиток рослин.

Дослідження рослин навесні 2021 року показало, що температурний режим зими 2020-2021 рр., коли температура знижувалася до -22°C негативно вплинув на стан англійських троянд. Але це дало змогу відмітити сорти які можна рекомендувати для вирощування у більш холодних кліматичних умовах.

Сорти, які виявились зимостійкими і отримали бали зимостійкості 1-3 після зими 2020-2021 року рекомендується використовувати для озеленення в умовах урбанізованого середовища.

Список літератури

1. Лапин П.И., Сиднева С.В. Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным визуальных наблюдений // Опыт интродукции древесных растений. – М.: Изд-во ГБС АН СССР, 1973. – С. 7-67.
2. Рубцова О.Л., Гордієнко Д.С., Чижанькова В.І. Англійські троянди в колекціях Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України та Державного дендрологічного парку «Олександрія» НАН України // Інтродукція рослин, 2017. – № 4. – С. 79-84.

Гордиенко Д.С., Рубцова Е.Л. Зимостойкость английских роз в условиях Правобережной Лесостепи Украины.

В статье приведена оценка зимостойкости английских роз в условиях Правобережной Лесостепи Украины и даны рекомендации по их использованию в садово-парковом строительстве этой природно-климатической зоны.

Gordiienko D.S., Rubtsova O.L. Winter hardiness of English roses in the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine.

The article presents an assessment of winter hardiness of English roses in the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine and provides recommendations for their use in garden and park construction of this natural and climatic zone.

УДК 58.02

Демина А.В.; Бабушкина Е.А., канд. биол. наук

Хакасский технический институт – филиал Сибирского федерального университета
г. Абакан, Российская Федерация, e-mail: baranova-anastas@mail.ru, babushkina70@mail.ru

АНАЛИЗ КЛИМАТИЧЕСКОГО ВЛИЯНИЯ НА ДРЕВЕСНО-КОЛЬЦЕВЫЕ ХРОНОЛОГИИ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ НА ЮГЕ СИБИРИ

Аннотация. Рассмотрено влияние климатических факторов на древесно-кольцевые хронологии сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) для двух межгорных долин в Южной Сибири, Хакасско-Минусинской котловины и Селенгинского нагорья. Высокая корреляция между локальными хронологиями позволила получить обобщение для каждого региона.

За последние несколько десятилетий температура возросла, и во многих регионах усиливающиеся засухи оказали сильное воздействие на сельское хозяйство и природную растительность. Таким образом, очень важно понять региональные режимы засухи и предсказать будущие изменения климата [4, 3, 6, 7]. Однако нехватка долгосрочных записей мешает попыткам определить вероятное возникновение и степень будущих засух в регионах с недостаточным увлажнением [6-8]. Эту ситуацию можно облегчить, используя дендроклиматические исследования. Они вносят важный вклад в оценку амплитуды глобальных и региональных изменений климата и условий среды. Древесно-кольцевые хронологии позволяют производить непрерывные, точно датированные, длительные и с высоким разрешением (сезон, год)

количественные реконструкции многих важных климатических параметров, таких, как температура воздуха, осадки, частота засух и др. [2, 4, 9, 10, 11, 14, 15]. Важным вопросом является определение возможных пространственных масштабов таких реконструкций. В данной работе представляло интерес сравнить выявить влияние осадков на древесно-кольцевые хронологии деревьев из засушливых местообитаний в двух удаленных друг от друга регионах, находящихся в пределах континентальной Азии и схожих по условиям произрастания деревьев.

Образцы древесины живых взрослых деревьев сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) были собраны в межгорных котловинах – на Селенгинском среднегорье Западного Забайкалья (Республика Бурятия) и в Хакасско-Минусинской котловине (Республика Хакасия и юг Красноярского края), как показано на рис. 1.

а) Хакасско-Минусинская котловина

б) Селенгинское среднегорье

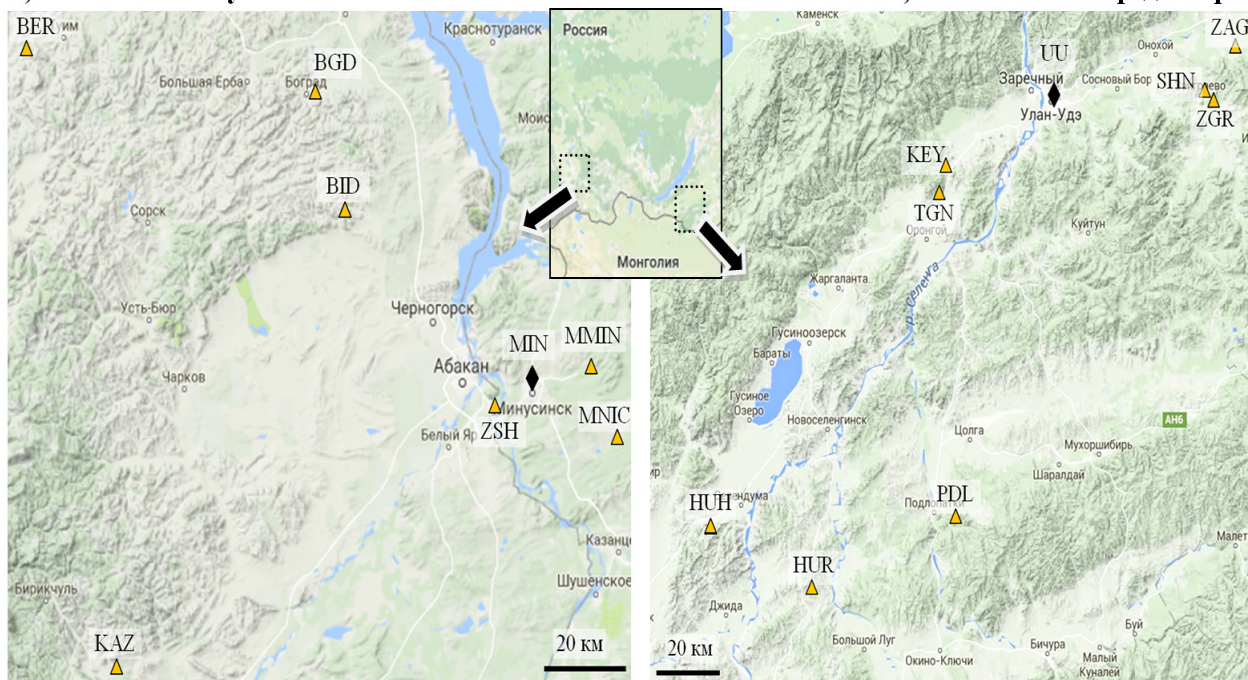


Рис. 1. Районы исследования. Ромбами отмечены метеостанции, треугольниками – места сбора дендрохронологического материала

Сбор, обработка образцов и измерение ширины годовых колец (TRW) были проведены стандартными методами дендрохронологии [5]. При стандартизации в индивидуальных рядах TRW подавляли длительные тренды, описанные кубическим сглаживающим сплайном с 50%-ным откликом частотной характеристики, длительностью 67% от длины ряда, и автокорреляционную компоненту. Обобщение рядов измерений было проведено сначала на локальном уровне для отдельных участков. Затем, поскольку в пределах каждого региона локальные хронологии положительно коррелируют между собой (0.37-0.90), были построены региональные хронологии КНА в Хакасско-Минусинской котловине и BUR на Селенгинском среднегорье. Корреляции хронологий между регионами варьируют от -0.11 до 0.34 и по большей части статистически незначимы.

В условиях дефицита увлажнения ведущим климатическим фактором в приросте сосны являются осадки, влияние температур вторично (рис. 2). В обоих регионах преобладающим является отклик радиального прироста на осадки конца предыдущего и первой половины текущего вегетационного сезона, в Минусинской впадине положительное влияние осадков также выражено в ноябре. После удаления отклика на осадки, частные корреляции TRW с температурой относительно невысоки; хронология КНА отрицательно коррелирует с температурами текущего июля-августа, хронология BUR положительно коррелирует с температурой февраля.

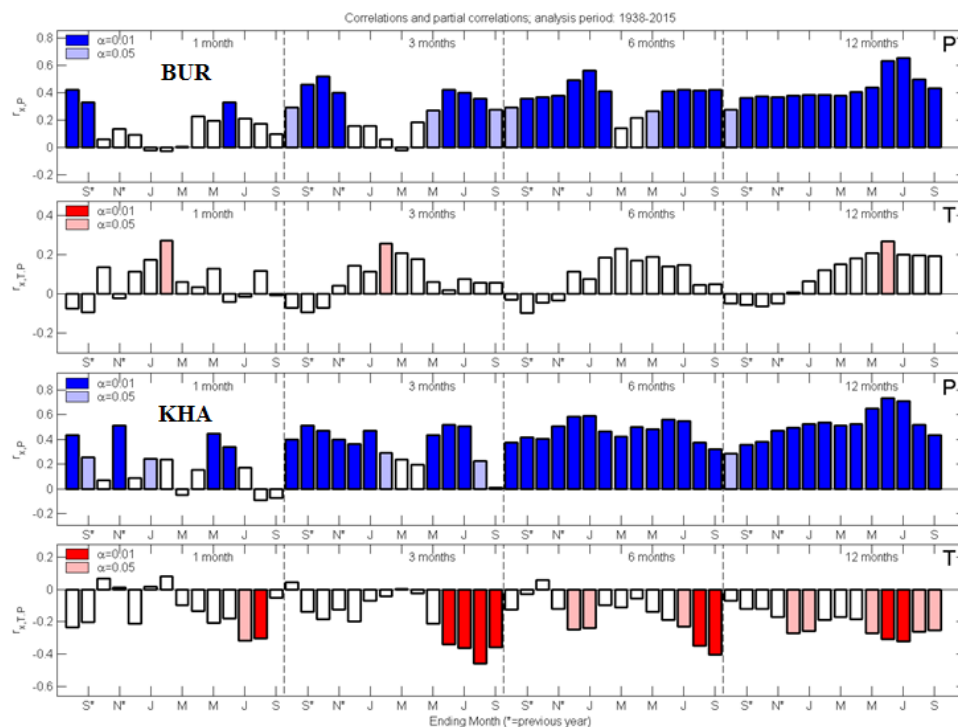


Рис. 2. Дендроклиматический анализ региональных остаточных хронологий TRW сосны обыкновенной в Селенгинском нагорье (BUR) и в Хакасско-Минусинской котловине (КНА): парные корреляции с осадками (P) и частные корреляции с температурой (T) за 1938-2015 гг., обобщенные по сезонам продолжительностью 1, 3, 6 и 12 месяцев. Анализ проводился в программе Seascorr [13].

При обобщении климатических переменных за более длительные интервалы максимальные корреляции наблюдаются для годовых осадков с августа по июль (0,708 и 0,642 для хронологий КНА и BUR соответственно) и с июля по июнь (0,725 и 0,619). Для уточнения календарных сроков биологического года, соответствующего влиянию климатических факторов на формирование одного годичного кольца сосны, были рассчитаны по суточным данным скользящие годовые суммы осадков с шагом 1 год, и получены их корреляции с локальными и региональными остаточными хронологиями. В зависимости от участка, максимальные корреляции наблюдаются для годовых интервалов, заканчивающихся преимущественно во второй половине июля. Максимум корреляций с осадками в конце июня – начале июля наблюдается для некоторых участков Минусинской впадины, в бассейне Селенги он слабо выражен. Региональный отклик на осадки достигает максимума 0,740 для хронологии КНА за интервал со 2 июля предыдущего по 1 июля текущего сезона, 0,722 для хронологии BUR за интервал с 22 июля по 21 июля. В целях унификации для реконструкции годовой суммы осадков может быть выбран биологический год с 22 июля предшествующего по 21 июля текущего года, осадки которого имеют высокие корреляции с обеими региональными хронологиями – 0,722 и 0,708.

Проведенный дендроклиматический анализ позволил обобщить и детализировать результаты предшествующих исследований по выявлению отклика радиального прироста на гидроклиматический режим территории для сосны, произрастающей в условиях дефицита увлажнения [1, 12]. Низкие, по большей части незначимые частные корреляции с температурой свидетельствуют о том, что ее основное влияние на прирост сосны в данных условиях не является независимым от влияния осадков, т.е. объясняется иссушающим эффектом. Однако даже при использовании частных корреляций климатические различия между регионами сказываются в отклике прироста сосны на температуру. Значимые корреляции с зимними температурами выявлены только в бассейне Селенги, где наблюдаются более сильные морозы, с летними – в Хакасско-Минусинской котловине, где лето жарче. Положительное воздействие осадков на

прирост сосны наблюдается в течение всего года. В течение вегетационного сезона полученная влага используется для транспирации и фотосинтеза, и следовательно, связана с доступностью ресурсов для первичного и вторичного роста деревьев. Зимние осадки играют защитную функцию и служат источником влаги при снеготаянии. Границей же выявленного биологического года является момент, когда продукты фотосинтеза начинают направляться больше на запасание для роста в следующем сезоне, чем на текущую камбиальную активность и растяжение клеток древесины.

Список литературы

1. Belokopytova L., Zhirnova D., Kostyakova T., Babushkina E. Dynamics of moisture regime and its reconstruction from a tree-ring width chronology of *Pinus sylvestris* in the downstream basin of the Selenga River, Russia // *Journal of Arid Land*, 2018. – Vol. 10(6). – P. 877-891.
2. Briffa K.R., Osborn T.J., Schweingruber F.H. Largescale temperature inferences from tree rings: a review // *Global and Planetary Change*, 2004. – Vol. 40. – P. 11-26.
3. Chen Z., Zhang X., Cui M., He X., Ding W., Peng J. Tree-ring based precipitation reconstruction for the forest–steppe ecotone in northern Inner Mongolia, China and its linkages to the Pacific Ocean variability // *Global and Planetary Change*, 2012. – Vol. 86. – P. 45-56.
4. Cook E. R., D'Arrigo R., Mann M. A well-verified, multiproxy reconstruction of the Winter North Atlantic Oscillation Index since A.D. 1400 // *J. Clim.*, 2002. – Vol. 15. – P. 1754-1764.
5. Cook E. R., Kairiukstis L. A. (eds.) *Methods of Dendrochronology. Applications in the Environmental Sciences* // Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Boston, London, 1990. – 394 p.
6. Davi N., Jacoby G., Curtis A., Nachin B. Extension of drought records for central Asia using tree rings: West central Mongolia // *J. Clim.*, 2006. – Vol. 19. – P. 288-299.
7. Davi N., Jacoby G., D'Arrigo R., Baatarbileg N., Li J., Curtis A.A. tree-ring based drought index reconstruction for far western Mongolia: 1565–2004 // *Int. J. Climatol.*, 2009. – Vol. 29(3). – P. 1508-1514.
8. Davi N., D'Arrigo R., Jacoby G C, et al. A long-term context (1931–2005 CE) for rapid warming over Central Asia // *Quaternary Science Reviews*, 2015. – Vol. 121. – P. 89-97.
9. Fang K., Gou X., Chen F., Davi N., and Liu C. Spatiotemporal drought variability for central and eastern Asia over the past seven centuries derived from tree-ring based reconstructions // *Quat. Int.*, 2013. – Vol. 283. – P. 107-116. doi:10.1016/j.quaint.2012.03.038.
10. Fritts H.C. *Tree-ring and climate*. – London; New-York; San Francisco: Acad. Press, 1976. – 567 p.
11. Fritts H. C. Modeling Tree-Ring and Environmental Relationships for Dendrochronological Analysis // *Forest Growth: Process Modeling of Responses to Environmental Stress*. – eds. R. K. Dixon, R.S. Meldahl, G.A. Ruark, W.G. Warren. – Oregon: Timber Press, 1990. – P. 368-382.
12. Kostyakova T.V., Touchan R., Babushkina E.A., Belokopytova L.V. Precipitation reconstruction for the Khakassia region, Siberia, from tree rings // *Holocene*, 2018. – Vol. 28(3). – P. 377-385.
13. Meko D.M., Touchan R., Anchukaitis K.J. Seascorr: A MATLAB program for identifying the seasonal climate signal in an annual tree-ring time series // *Computers & Geosciences*, 2011. – Vol. – 37(9). – P. 1234-1241.
14. Pederson N., Jacoby G., D'Arrigo R., et al. Mongolian hydrometeorological reconstructions for 345 years using tree rings: indications of long-term variability and quasi-solar periodicities // *J. of Climate*, 2001. – Vol. 14. – P. 872-881.
15. Yang B., He M., Shishov V, et al. New perspective on spring vegetation phenology and global climate change based on Tibetan Plateau tree-ring data // *PNAS*, 2017. – Vol. 114. – Vol. 27. – P. 6966-6971.

Деміна А.В., Бабушкіна Е.А. Аналіз кліматичного впливу на деревно-кільцеві хронології сосни звичайної на півдні Сибіру.

Розглянуто вплив кліматичних факторів на деревно-кільцеві хронології сосни звичайної

(*Pinus sylvestris* L.) для двох міжгірських долин у Південному Сибіру, Хакасько-Мінусинській улоговині та Селенгінському нагір'ї. Висока кореляція між локальними хронологіями дозволила отримати узагальнення для кожного регіону.

Demina A.V., Babushkina E.A. Analysis of the climatic influence on tree-ring chronologies of Scots pine in the south of Siberia

The influence of climatic factors on the tree-ring chronologies of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) was investigated for two intermontane valleys in southern Siberia, the Khakass-Minusinsk Depression and the Selenga Highland. High correlations between local chronologies made it possible to obtain a generalization for each region.

УДК 561.46.13

Донець Н.В.; Приплавко С.О., канд. с-г. наук
Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя
м. Ніжин, Україна, e-mail: nataliavdonets@gmail.com

ВПЛИВ МЕТАБОЛІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН ТА ЇХ КОМПОЗИЦІЙ НА ЛІНІЙНИЙ РІСТ СТЕБЛА ПРОРОСТКІВ *GINKGO BILOBA* L.

Анотація. У статті розглянуто вплив метаболічно активних речовин (кудесану, вітаміну Е, параоксибензойної кислоти, метіоніну та сульфату магнію) і їх композицій на лінійний ріст стебла *Ginkgo biloba* L. Встановлено, що найбільший вплив на цей показник мала композиція препаратів Вітамін Е + ПОБ + Метіонін + $MgSO_4$.

Гінкго дволопатеве (*Ginkgo biloba* L.) єдиний сучасний представник класу *Ginkgoopsida* родини *Ginkgoaceae*. Одне з найстаріших дерев нашої планети, що збереглося до наших днів, походить з Китаю. Це релікт минулих геологічних епох, єдиний нині живий представник «перехідної ланки» між папоротями й хвойними. Замість хвоїнок у нього віялоподібні листки. Його культивують у ботанічних садах і парках світу як декоративну рослину. Ця рослина довговічна, окремі екземпляри живуть 2000 років, сягаючи за цей час висоти до 40 м, при товщині стовбура – 1 м [1].

G. biloba – дводомне дерево з пірамідальною кроною, стовбур конусоподібний брунатно-сірий, гілки довгі вигнуті без листків, на яких розміщені короткі карликові нарости (брахібласти). На їх верхівках ростуть пучки віялоподібних шкірястих листків з репродуктивними структурами: чоловічими мікроспорангіями або жіночими зачатками. Листки світло-зелені (у молодому віці восьмилопатеві, потім лопаті зростаються, і їх залишається всього дві) з оригінальним жилкуванням – жилки віялом розходяться від черешка. Чоловічі дерева «цвітуть» у середині травня, їх пилок потрапляє на насінний зачаток жіночих рослин. Але запліднення проходить лише пізньої осені, вже в насінніплоді, який упав на землю. Це єдине у світі дерево, яке запліднюється під час опадання плодів, а не за допомогою вітру та комах, як інші рослини. Після запліднення розвивається жовте, схоже на сливу насіння, довжиною близько 2,5 см. Зовні плід-кістянка оточений товстою соковитою м'ясистою оболонкою [2, 3].

Опалі плоди швидко згнивають, наповнюючи повітря їдким запахом. Через це жіночі рослини не використовують для культурних насаджень. Але в Кореї, Японії та Китаї жіночі дерева навпаки вважаються кращими, тому що вони дають їстівні плоди. Рослина досягає зрілості та починає плодоносити у віці 25-30 років, до того часу важко визначити її стать. Розмножується *G. biloba* насінням та вегетативно за допомогою живцювання. *G. biloba* дуже перспективне дерево для озеленення промислових та міських територій, вулиць та бульварів. Крім того, воно є резистентним до забруднення повітря, чудово витримує умови промислової загазованості, невибагливе до ґрунтів, стійке до протигрибкових і вірусних захворювань, майже

не пошкоджується комахами та шкідниками [4].

G. biloba – унікальний представник рослинного світу зі своєрідною біологією. З огляду на це *Ginkgo* становить значний інтерес для вивчення його в кожному конкретному регіоні, що й прослідковується останнім часом в спеціальній літературі.

Екологічні умови місцезростань безпосередньо впливають на репродуктивні процеси деревних рослин, змінюючи розвиток структур і впливаючи на утворення та кількість насіння [5]. На території України гінкго є досить рівномірно поширеним у культурі. Північна межа інтродукції сягає Ніжина, на південь гінкго розповсюджений до Одеси, на захід – до Ужгорода і на схід – до Харкова [6].

Загалом рослини гінкго добре переносять засуху і морози. Але посівна якість насіння не завжди належна. Вона залежить від особливостей формування насіння, вчасності його збору, правильності зберігання та якісної підготовки насіння до сівби. Найвищими показниками посівної якості характеризується насіння, зібране у насінні роки. Таке насіння, як зібране в Україні, так і завезене з інших країн, можна придбати у приватних підприємців з відповідним сертифікатом його якості. Проте значно дешевше здійснювати заготівлю насіння самостійно. Оптимальним терміном збирання насіння є кінець жовтня – початок листопада, після перших заморозків. Маса і кількість насіння, яке можна заготовити з дерева залежить від врожайності та віку дерев. Зібране насіння не гарантує отримання великої кількості схожого матеріалу навіть у насінний рік. А насіння, зібране у не насінний рік, характеризується схожістю, нижчою щонайменше у 3-5 разів [7].

У зв'язку з цим виникає потреба у використанні додаткових заходів, які направлені на поліпшення процесів проростання та росту молодих рослин. Такими заходами можуть бути метаболічно активні речовини, які застосовують для обробки насіння перед висівом. Тому, метою наших досліджень було встановити вплив метаболічно активних речовин (таких як: кудесан (0,001 %), вітамін Е (10^{-8} М), параоксибензойна кислота (ПОБ) (0,001 %), метіонін (0,001 %), сульфат магнію (0,001 %)) та їх композицій (вітамін Е (10^{-8} М) + кудесан (0,001 %); вітамін Е (10^{-8} М) + параоксибензойна кислота (ПОБ) (0,001 %) + метіонін (0,001 %); вітамін Е (10^{-8} М) + параоксибензойна кислота (0,001 %) + метіонін (0,001 %) + MgSO_4 (0,001 %)) на лінійний ріст стебла проростків *Ginkgo biloba* L.

Насіння гінкго було зібране у Національному ботанічному саду ім. М.М. Гришка восени 2019 року. Підготований матеріал висівали в умовах теплиці науково-дослідної агробіостанції Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя 30 грудня 2019 року. При цьому його попередньо замочували у розчинах досліджуваних речовин та їх композицій і витримували протягом доби. Висів здійснювали у ємкості із підготовленим субстратом у кількості по 250 штук на кожен варіант. Вимірювання довжини стебла проростків проводили у березні 2020 року із визначенням середніх значень з 50 рослин для кожного варіанту. Для порівняння дії метаболічно активних речовин та їх композицій використовували регулятор росту рослин Стимпо. У контрольному варіанті насіння гінкго витримували у чистій воді.

Результати досліджень впливу метаболічно активних речовин на лінійний ріст проростків *G. biloba* відображено у таблиці.

За результатами досліджень було встановлено, що найкращий вплив на лінійний ріст стебла проростків *G. biloba* спостерігався у варіанті при застосуванні для обробки насіння композиції метаболічно активних сполук Вітамін Е + ПОБ + Метіонін + MgSO_4 , яка сприяла збільшенню цього показника майже на 5 % порівняно до контролю та препарату Стимпо. Відомо, що Вітамін Е є сильним антиоксидантом, який рослини використовують як складову захисних систем протиокиснювального стресу. Високий вміст токоферолів зумовлює стійкість до засолень, посухи, дії важких металів, озону, УФ-променів тощо. Вітамін Е координовано працює з іншими антиоксидантами та взаємодіє з фітогормонами (етиленом, абсцизовою кислотою, саліциловою кислотою та ін.). Токоферолі також можуть виконувати роль протекторів насіння. Завдяки високому вмісту токоферолів насіння може довгий час залишатися життєздатним і перебувати в стані спокою за несприятливих умов навколишнього середовища. Крім того, токоферолі

захищають розсаду на ранніх етапах росту від згубної дії активних форм кисню, що утворюються під час біохімічних процесів у молодій рослині. Вітамін Е може виявляти імуностимулювальну, антифібровірусну та антибактеріальну активність.

Таблиця

Вплив метаболічно активних речовин та їх композицій на лінійний ріст стебла проростків

Ginkgo biloba L.

Варіант	Довжина стебла, см	% до контролю
Контроль	16,2	100,0
Стимпо	16,2	100,0
ПОБ	15,6	96,3
Метіонін	14,9	92,0
MgSO ₄	15,9	98,1
Вітамін Е	16,3	100,6
Кудесан	15,3	94,4
Вітамін Е + Кудесан	15,0	92,6
Вітамін Е + ПОБ + Метіонін	14,8	91,4
Вітамін Е + ПОБ + Метіонін + MgSO ₄	17,0	104,9

ПОБ є одним з найкращих антиоксидантів, які знищують вільні радикали і захищають клітини від вільнорадикального окиснення. Крім того, ПОБ діє як попередник синтезу убихінону, який також є потужним антиоксидантом.

За літературними даними відомо, що амінокислота метіонін активізує проростання насіння, є попередником синтезу гормонів росту, посилює ріст коренів та регулює відкриття продихів.

У період проростання та активного росту рослини потребують значної кількості елементів живлення. MgSO₄ є додатковим джерелом Сульфуру та Магнію для рослин. Відомо, що магній відіграє важливу роль у процесах фотосинтезу, оскільки входить до складу молекули хлорофілу, фітину, пектинових речовин, бере участь у синтезі білків, переміщенні фосфору, активізує ферменти, регулює поглинання води кореневою системою. Натомість Сірка контролює ріст і розвиток рослини, також, як і магній, відіграє роль у синтезі білків, формуванні ферментів, метаболізмі, в окисно-відновних процесах клітини, підвищує стійкість до стресових умов, активізує відновні процеси.

Таким чином, композиція метаболічно активних сполук Вітамін Е + ПОБ + Метіонін + MgSO₄ при застосуванні її для обробки насіння перед висівом сприяє збільшенню лінійної довжини стебла проростків *Ginkgo biloba* L. Її можна застосовувати з метою покращення процесів проростання насіння та збільшення довжини стебла цієї рослини.

Список літератури

1. Собко В.Г., Гапоненко М.Б. Інтродукція рідкісних і зникаючих рослин флори України (монографія) – К.: Наук. думка, 1996. – 280 с.
2. Лапин П.И., Сиднева С.В. Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным визуальных наблюдений // Опыт интродукции древесных растений. – М.: Наука, 1973. – С. 7-68.
3. Мельник В.И. Редкие виды флоры равнинных лесов Украины – К.: Фитосоциоцентр, 2000. – 212 с.
4. Парубок М.І., Мамчур Т.В., Свистун О.В. Інтродукція рідкісних та зникаючих деревних і чагарникових рослин у ботанічному розсаднику Уманського національного університету садівництва та перспективи використання їх в озелененні // Вісник Уманського національного університету садівництва. – 2014. – № 1. – С. 96-102.

5. Липа О.Л. Про первинний і вторинний ареал гінкго в зв'язку з поширенням його в культурі на Україні // Доп. АН УССР, 1946 – № 1-2. – С. 13-18.
6. Сініціна Л.В. Біоекологічні особливості *Ginkgo biloba* L. в умовах дегазованих ландшафтів: Дис... канд. біол. наук: 03.00.05 / Київський національний ун-т ім. Тараса Шевченка. – К., 2002. – 172 арк. – Бібліогр. : арк. 155-168.
7. Остудімов А.О., Гузь М.М. Особливості насінного розмноження Гінкго дволопатевого // Науковий вісник НЛТУ України, 2010. – Вип. 20.11. – С. 8-16.

Донец Н.В., Приплавко С.А. Влияние метаболически активных веществ и их композиций на линейный рост стебля проростков *Ginkgo biloba* L.

В статье рассмотрено влияние метаболически активных веществ (кудесана, витамина Е, параоксибензойной кислоты, метионина и сульфата магния) и их композиций на линейный рост стебля *Ginkgo biloba* L. Установлено, что наибольшее влияние на этот показатель имела композиция препаратов Витамин Е + ПОБ + Метионин + $MgSO_4$.

Donets N.V., Pryplavko S.O. Influence of metabolically active substances and their compositions on the linear growth of *Ginkgo biloba* L. seed lings.

The article considers the effect of metabolically active substances (kudesan, vitamin E, paraoxybenzoic acid, methionine and magnesium sulfate) and their compositions on the linear growth of *Ginkgo biloba* L. seedlings. It was found that the greatest influence on this indicator had Vitamin E and a complex solution of Vitamin E + POB + Methionine + $MgSO_4$.

УДК 625.77; 551.583

¹Забарна О.Г., ²Скок А.В., ³Триліс Д.О., ⁴Халаїм О.О., канд. біол. наук

¹Центрально-Європейський університет

м. Київ, Україна, e-mail: olena.zabarna@gmail.com

²Національний університет «Києво-Могилянська академія»

м. Київ, Україна, e-mail: skok.anastasiya.sty@gmail.com

³Національний університет біоресурсів і природокористування

м. Київ, Україна, e-mail: gospodinmira619@gmail.com

⁴Голова ГО «Український екологічний клуб «Зелена Хвиля»

м. Київ, Україна, e-mail: olexandra.khalaim@ecoclubua.com

**МОЖЛИВОСТІ ПРОЗОРОЇ, ПАРТИЦИПАТИВНОЇ ТА ДІЄВОЇ ІНВЕНТАРИЗАЦІЇ
ЗЕЛЕНИХ ЗОН КИЄВА ЗАДЛЯ АДАПТАЦІЇ МІСТА ДО ЗМІНИ КЛІМАТУ**

Анотація. Система інвентаризації зелених насаджень міста Києва не є досконалою (організована у вигляді таблиць співробітниками КП УКН районів Києва), не є інтерактивною та відкритою для громадськості (використовується лише для власних потреб КО «Київзеленбуд»). Наведено основні законодавчі положення щодо процедури проведення інвентаризації. Зроблено інформаційні запити щодо висвітленої проблематики до КО «Київзеленбуд», 10 КП УЗН у районах м. Києва та управління екології та природних ресурсів КМДА. Обґрунтовано зручність використання платформи i-Tree Eco (США) для інвентаризації зелених зон міста Києва, що допоможе покращити систему управління зеленими насадженнями, сприятиме деталізації інвентаризаційної інформації по кожному окремому дереву, та стане ґрунтовною основою для формування адаптивних можливостей міста в контексті зміни клімату.

Вступ. Із посиленням процесу урбанізації та збільшенням кількості міського населення, міста стають дедалі більш вразливими до проявів зміни клімату. Так, за рахунок постійного трансформуючого впливу з боку забудовників, збільшується площа асфальтованого покриття, у

той час як території, виділені під зелені насадження, дедалі зменшується. Це може призводити до виникнення феноменів «острови тепла» та «хвилі тепла».

У 2003 році потужна хвиля тепла в Європі призвела до появи більше ніж 50 000 смертей за період червень-серпень [1]. Лише у Франції протягом 9 днів екстремально високих температур було зафіксовано до 14800 смертей [2]. З кожним роком хвилі тепла стають все більш інтенсивними та тривалими. У 2019 році нові температурні рекорди були зафіксовані по всій Західній Європі. Так, у Франції 25 липня температура досягла рекордно високого значення 42,6°C в Парижі вперше за всю історію спостережень. Температурні аномалії були зафіксовані також у Німеччині та Великобританії, 42,6°C (Лінген) та 38,7°C (Кембридж) відповідно [3].

Одним із компонентів сталого розвитку міста є раціональне використання зелених насаджень, спрямоване на їх охорону та збереження, адже їх кількість продовжує невпинно скорочуватись. Відповідно до аналізу ГО «Екологія Право Людина», основними недоліками чинної політики у сфері управління зеленими насадженнями є: відсутність комплексної програми озеленення населених пунктів, безсистемний догляд за ними та безвідповідальність за правопорушення у сфері охорони зелених насаджень [4].

У 2017 році одним із досліджень [5] Київ було визнано найзеленішою європейською столицею серед мегаполісів з населенням більше 2 млн мешканців. Так, за the Normalized Difference Vegetation Index (0,389) Київ знаходився на 15 місці серед 43 європейських столиць [5]. Існуюча Програма розвитку зеленої зони Києва, завданням якої була інвентаризація всіх міських зелених зон в межах міста, тричі переносилася, та не є виконаною в повному обсязі.

Система інвентаризації міста Києва наразі не є партисипативною, відкритою для громадськості, не є інтерактивною та проводиться у вигляді таблиць Excel співробітниками КП УКН районів Києва та зберігається у КО “Київзеленбуд”.

Дане аналітичне дослідження проводиться в рамках проєкту «Можливості прозорості, партисипативної та дієвої інвентаризації зелених зон Києва задля адаптації міста до зміни клімату» ГО «Український екологічний клуб «Зелена Хвиля», що має на меті створити аналітичні та технологічні передумови для започаткування інтерактивної партисипативної та прозорості системи інвентаризації зелених насаджень в місті на основі технічних рішень відкритої платформи i-Tee, що у подальшому допоможе ефективно реагувати на кліматичні зміни.

Матеріали та методи. Для аналізу загальних положень щодо наявних баз даних з інвентаризації зелених зон у місті Києві, їх вигляду, принципу формування, частота оновлення, тощо були використані наукові статті, законодавчі та підзаконні нормативно-правові акти, електронні джерела. З метою отримання більш детальної інформації стосовно процедури проведення інвентаризації та її результатів, було зроблено близько 20 запитів до наступних установ:

- КО “Київзеленбуд”
- 10 КП УЗН у районах м. Києва
- Управління екології та природних ресурсів
- Запитувана інформація стосувалася наступних положень:
- Опис процедури інвентаризації зелених насаджень та методичні рекомендації для працівників, які проводять інвентаризацію;
- Витяги з нормативних документів про прийняття процедури інвентаризації зелених насаджень в районі;
- Опис наявних результатів останньої планової інвентаризації, що проводила РДА (час та місце проведення, показники, в якому вигляді зберігаються дані, тощо).

Результати та обговорення.

Аналіз законодавства щодо утримання міських зелених насаджень

Відповідно до статті 21 Закону України «Про благоустрій населених пунктів» [6], зелені насадження вздовж вулиць і доріг, в парках, скверах, на алеях, бульварах, в садах, інших об’єктах благоустрою загального користування, санітарно-захисних зонах, на прибудинкових територіях,

а також малі архітектурні форми (наприклад, вуличні вази, вазони і амфори тощо) є елементами (частинами) об'єктів благоустрою у населеному пункті.

Благоустрій присадибної ділянки проводиться її власником або користувачем цієї ділянки. Утримання та благоустрій прибудинкової території багатоквартирного житлового будинку, належних до нього будівель, споруд проводиться балансоутримувачем цього будинку (ЖЕК, ОСББ тощо) або підприємством, установою, організацією, з якими балансоутримувачем укладено відповідний договір на утримання та благоустрій прибудинкової території.

Орган місцевого самоврядування враховуючи бажання за поданням підприємства-балансоутримувача щорічно затверджує заходи з утримання та ремонту об'єкта благоустрою комунальної власності на наступний рік та передбачає кошти на виконання цих заходів.

Громадяни у сфері благоустрою населених пунктів мають право брати участь у здійсненні заходів з благоустрою населених пунктів, озелененні та утриманні в належному стані садиб, дворів, парків, площ, вулиць, кладовищ, братських могил.

Охорона, утримання та відновлення зелених насаджень на об'єктах благоустрою, а також видалення дерев, які виросли самосівом, здійснюються за рахунок коштів державного або місцевих бюджетів залежно від підпорядкування об'єкта благоустрою, а на земельних ділянках, переданих у власність, наданих у постійне користування або в оренду, - за рахунок коштів їх власників або користувачів відповідно до нормативів, затверджених у встановленому порядку.

Озеленення населених пунктів здійснюється відповідно до Правил утримання зелених насаджень у населених пунктах України [7]. До того ж, у містах та інших населених пунктах ведеться облік зелених насаджень та складається їх реєстр за видовим складом та віком.

Тому перш ніж саджати дерево або кущ біля будинку, потрібно запитати думки або навіть дозволу власника сусідньої ділянки (якщо рослину планується посадити біля межі земельних ділянок), балансоутримувача будинку чи орган місцевого самоврядування.

Результати інформаційних запитів до КП «Управління зеленими насадженнями» (КП УЗН) міста Києва

10 районних КП УЗН у місті Києві у відповідь на інформаційні запити повідомили, що основним нормативним документом про прийняття процедури інвентаризації зелених насаджень є «Інструкції з технічної інвентаризації зелених насаджень у містах та селищах міського типу». Окремі методичні рекомендації для працівників, які проводять інвентаризацію зелених насаджень, не створюються.

Відповідно до Інструкції, інвентаризація зелених насаджень проводиться один раз на 5 років. Проте, такі районні КП УЗН як Дніпровський та Оболонський проводять інвентаризацію щорічно. Дарницький КП УЗН – щоквартально. Окрім цього, Дніпровським, Святошинським та Солом'янським КП УЗН було додатково надано реєстр об'єктів благоустрою зеленого господарства, де зазначено перелік об'єктів, їх адреса, площа, породний склад, середній вік насаджень, загальний стан, кількість дерев та кількість кущів.

Щодо стратегічного розвитку зелених зон м. Києва та висвітлення подальших планів на проведення інвентаризації, на офіційному сайті КО «Київзеленбуд» представленим є проект «Стратегії розвитку «Київзеленбуд» на 2017–2021 роки». Він стосується переважно інформації, пов'язаної із збільшенням кількості зелених насаджень, об'єктів ПЗФ, розширення асортименту насаджень, нових стандартів озеленення прибудинкових територій тощо. Відсутні будь-які положення, що стосувалися б інвентаризації зелених насаджень в містах.

Також, відповідно до отриманої інформації на запит у КО «Київзеленбуд», Стратегія розвитку КО «Київзеленбуд» на 2017-2021 рр. не затверджувалась жодним розпорядчим документом, отже не несе регламентуючого характеру.

Стосовно виділення коштів на проведення інвентаризації у м. Києві, відповідно до Державних Публічних Закупівель України КО «Київзеленбуд» оголосило про проведення тендеру на «Послуги з коригування і моніторингу Програми розвитку зеленої зони м. Києва до 2010 року та концепції формування зелених насаджень в центральній частині міста». Товариство з обмеженою відповідальністю «Інститут земельно-правових відносин «УкрЗемКонсалт» від

20.07.2020 року було оголошено переможцем тендеру. Основні завдання розробки включають серед іншого:

- Провести аналіз даних державного земельного кадастру по м. Києву та здійснити інвентаризацію земельних ділянок об'єктів благоустрою зеленого господарства м. Києва;
- Провести аналіз забезпеченості озелененими територіями адміністративних районів м. Києва;
- Вивчити сучасний стан зелених насаджень м. Києва, їх вплив на формування природних ландшафтів тощо.
- Щодо виділення коштів на програми з міського озеленення, Управлінням екології та природних ресурсів затверджено «Київська міська цільова програма організації благоустрою зеленої зони та земель водного фонду на 2019–2021 роки», відповідно до якої, необхідним є [8]:
- проведення догляду за територією зеленого господарства міста;
- забезпечення організації, координації та контролю діяльності підприємств зеленого господарства міста;
- реконструкція і капітальний ремонт парків, скверів та об'єктів зеленого господарства міста тощо.

Можливості використання платформи I-Tree Eco (США)

I-Tree Eco v6 – це програмний додаток з пакету інструментів i-Tree (www.itreetools.org), що використовується для обробки даних, зібраних в польових умовах з окремих дерев або інвентаризованих ділянок по всій досліджуваній території, об'єднаних з метеорологічними показниками для кількісної та якісної оцінки структури деревних насаджень, впливу на навколишнє середовище, і оцінки екосистемних вигод.

Ми вирішили використовувати саме його, тому що i-Tree Eco дає можливість:

1. Обробляти польові дані, надаючи таку інформацію як продукування кисню деревами (т\рік), біомаса дерев та кущів (т), накопичення та секвестрація вуглецю (кг\рік), очищення повітря від забрудників (кг\рік), індекс відносної продуктивності (за видами), поглинання води (м³\рік), затримка стоку (м³\рік), транспірація, вразливість до шкідників та багато іншого.
2. На основі отриманих даних оцінювати вартість екосистемних послуг у грошовому еквіваленті.
3. Залучати волонтерів та зацікавлених громадян для проведення інвентаризації зелених насаджень у власному місті.
4. Використовувати телефонні додатки для збору польових даних.

Висновки.

1. Хвилі та острови тепла, як негативні прояви зміни клімату, є об'єктивною загрозою, що буде тільки посилюватися в українських містах. Зелені насадження грають ключову роль у пом'якшенні наслідків хвиль тепла та потребують більш інтерактивних засобів обліку та більш прозорої системи управління та захисту.
2. Відповідальні за проведення інвентаризації зелених насаджень у м. Києві: районні державні адміністрації; КО «Київзеленбуд»; КП «Керуюча компанія» кожного району; Приватні балансоутримувачі території зеленої зони.
3. Недоліки наявної системи інвентаризації:
 - Недостатність вимог щодо частоти проведення інвентаризації (1 раз на 5 років)
 - Система інвентаризації не є партисипативною (без залучення зацікавлених сторін, як то громадських активістів, мешканців міста, студентів волонтерів тощо)
 - Система інвентаризації не є інтерактивною (проводиться у вигляді таблиць Excel)
 - Використовується для внутрішніх операційних потреб КО «Київзеленбуд» (не є прозорою)
4. Відсутні стратегічні документи щодо раціонального використання та сталого управління

міськими зеленими насадженнями у м. Києві.

5. Бюджетними коштами фінансуються переважно проекти, пов'язані з оновленням та реконструкцією існуючих зелених насаджень міста.
6. Використання безкоштовної відкритої платформи I-Tree Eco (США) для інвентаризації міських зелених насаджень дозволяє вирішити значну частину вищезазначених недоліків поточної системи, прийнятої в Києві та більшості міст України.

Список літератури

1. Шевченко О.Г., Сніжко С.І. Хвилі тепла та основні методологічні проблеми, що виникають при їх дослідженні // Український гідрометеорологічний журнал. – 2012. – 11. – С. 101-108.
2. Bouchama A. The 2003 European heat wave // Intensive Care Med. – 2004. – 30. – P. 1-3.
3. Vautard, R., Boucher, O., Oldenborgh, G., Otto, F., Haustein, K., Vogel, M., Seneviratne, S., Soubeyroux, J., Schneider, M., Drouin, A., Ribes, A., Kreienkamp, F., Stott, P., Aalst, M. Human contribution to the record-breaking July 2019 heat wave in Western Europe. – 2019. – [електронний ресурс] // режим доступу: https://www.worldweatherattribution.org/wp-content/uploads/July2019_VF.pdf
4. Норенко К., Куць Н., Рубель О. Парки замість бетону: нова політика у сфері управління зеленими насадженнями // Екологія Право Людина. – 2016. – С. 18.
5. European capital greenness evaluation – 2017. – [електронний ресурс] // режим доступу: https://philippgaertner.github.io/2017/10/european-capital-greenness-evaluation/?utm_medium=website&utm_source=archdaily.com
6. Про благоустрій населених пунктів. Закон України від 6 вересня 2005 р. // Відомості Верховної Ради України. – 2005. – №49.
7. Про затвердження Правил утримання зелених насаджень у населених пунктах України: затв. наказом Міністерства будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України від 10 квітня 2006 р. за № 105.
8. «Київська міська цільова програма організації благоустрою зеленої зони та земель водного фонду на 2019–2021 роки» – [електронний ресурс] // режим доступу: https://ecodep.kyivcity.gov.ua/files/2019/1/17/programa_2019-2021.pdf

Забарна О.Г., Скок А.В., Трилис Д.О., Халаим О.О. Возможности прозрачной, партисипативной и действенной инвентаризации зеленых зон Киева ради адаптации города к изменениям климата.

Система инвентаризации зеленых насаждений города Киева не является совершенной (организована в виде таблиц сотрудниками КП УКН районов Киева), не является интерактивной и открытой для общественности (используется только для собственных нужд КО «Киевзеленстрой»). Приведены основные законодательные положения относительно процедуры проведения инвентаризации. Сделаны информационные запросы по освещенной проблематики в КО «Киевзеленстрой», 10 КП УЗН в районах г. Киев и управления экологии и природных ресурсов КГГА. Обоснованно удобство платформы i-Tree Eco (США) для инвентаризации зеленых зон Киева, что поможет улучшить систему управления зелеными насаждениями, будет способствовать детализации инвентаризационной информации по каждому отдельному дереву, и станет основой для формирования адаптивных возможностей города в контексте изменения климата.

Zabarna O.G., Skok A.V., Trilis D.O., Khalaim O.O. Opportunities for a transparent, participatory and effective inventory of green areas in Kiev for the sake of adapting the city to climate change

Inventory system of green zones in Kyiv is not perfectly organized (composed in the format of tables by workers of Kyivzelenbud in each Kyiv district), is not interactive and open to the public (used only for own needs of Kyivzelenbud). In this work the main legislative provisions on the inventory procedure are given. Simultaneously, information requests to Kyivzelenbud, 10 utility companies of

green space management in the districts of Kyiv and the Department of Ecology and Natural Resources of the Kyiv City State Administration are made. It is stated that the usage of i-Tree Eco platform (USA) for inventory of green areas of Kyiv will help to improve the management of green areas, to detail inventory information for each tree more precisely, and will be a solid basis for the formation of adaptive capabilities of the city in the context of climate change.

УДК 631.51:581.8:551.583

¹Заїменко Н.В. доктор біол. наук, чл.-кор. НАН України

¹Іваницька Б.О., канд. біол. наук; ¹Харитонов І.П., канд. біол. наук

¹Бедернічек Т.Ю., канд. с.-г. наук; ¹Закрасов О.В., канд. біол. наук

²Танчик С.П., доктор біол. наук, чл.-кор. НААН України; ³Цехмістер Б.Я.

¹Національний ботанічний сад імені М.М. Гришка НАН України

м. Київ, Україна e-mail: zaimenkonv@ukr.net

²Національний університет біоресурсів і природокористування України

м. Київ, Україна

³Український медичний ліцей Національного медичного університету імені О.О. Богомольця

м. Київ, Україна

СИСТЕМИ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ В АГРОФІТОЦЕНОЗАХ ЗА ЗМІН КЛІМАТУ

Анотація. Показано вплив No-till та традиційної технології обробітку ґрунту на фізичні, хімічні і біологічні показники ґрантового середовища в посівах кукурудзи та ячменю. Встановлено, що за використання No-till технології спостерігається зростання фітотоксичності ґрунту за рахунок збільшення вмісту фенольних алелопатично активних сполук, мангану і аміачного азоту. Зафіксовано відсутність різниці в емісії CO₂ та акумуляції органічного вуглецю ґрунту між варіантами з різним обробітком ґрунту. Заслуговує на увагу виявлена тенденція щодо зростання концентрації фосфору у ґрунті за оранки.

У результаті інтенсивної сільськогосподарської діяльності людство втрачає біорізноманіття, а високопродуктивне землеробство призводить до зростання емісії парникових газів і втрати родючості ґрунтів. Поліпшення процесів секвестрації вуглецю в ґрунті розглядається як шлях до пом'якшення клімату, тому оптимізація агрономічних методів з метою скорочення викидів парникових газів, є необхідною умовою для розробки низьковуглецевого майбутнього для багатьох країн світу. Сучасні агроценози мають найнижчий вміст органічного вуглецю в ґрунті серед усіх наземних екосистем, за винятком пустель та напівпустель [1-3]. В Україні щорічні втрати гумусу в результаті низької секвестрації органічної речовини та емісії CO₂ ґрунтом на орних землях досягають 0,42-0,51 т/га. Загальна площа деградованих земель в нашій країні складає 6,5 млн га, а середній рівень гумусу становить лише 3,14% [4]. Така ситуація викликає стурбованість та загрожує сталому розвитку аграрного виробництва в Україні [4].

Протягом останніх десятиріч значна увага вчених приділяється дослідженню впливу консервативних систем обробітку ґрунту на продуктивність сільськогосподарських культур та екологічні властивості ґрунту в багатьох країнах світу [1-3]. Нажаль в Україні на сьогодні лише одиничні дослідження присвячені цій проблемі [1]. Втім, вітчизняні агровиробники усвідомлюють необхідність у впровадженні екологічно обґрунтованих ресурсозаощадливих технологій, які сприятимуть збереженню та відтворенню родючості сільськогосподарських ґрунтів.

Мета нашої роботи полягала у вивченні впливу технології обробітку в посівах ячменю та кукурудзи на агрофізичні, агрохімічні та екологічні показники ґрунту.

Експериментальна робота виконувалась у відділі алелопатії Національного ботанічного

саду імені М.М. Гришка НАН України. Відбір зразків проводився на дослідних полях Агробіостанції Національного університету біоресурсів і природокористування (с. Пшеничне, Васильківського району, Київської обл.). Оцінювали вплив традиційної оранки та no-till технології на агрофізичний, агрохімічний і біологічний стан ґрунтової екосистеми при вирощуванні кукурудзи і ячменю ярого. Відбір зразків ґрунту проводився щомісяця з травня по листопад 2020 р.

Алелопатичні і біохімічні властивості ґрунтової екосистеми оцінювали за станом прикореневого ґрунту, динамікою окисно-відновних процесів, пулом лабільних органічних сполук. Алелопатичний аналіз ґрунту здійснювали методом прямого біотестування [5]. Окислювально-відновний потенціал (ОВП, редокс-потенціал) визначали потенціометричним методом в суспензії. Питому активність лаккази аналізували спектрофотометрично, спостерігаючи за збільшенням поглинання при окисленні сирінгалдазину при довжині хвилі 530 нм за допомогою спектрофотометра Spesord 200 [5]. Вміст біогенних елементів у рослинних тканинах і ґрунті оцінювали за методикою Г.Я. Рінкиса [5] на спектрофотометрі з індукованою плазмою ICAP 6300 DUO. Для екстракції макро- і мікроелементів використовували 1 н HCl. Емісію CO₂ з поверхні ґрунту аналізували за критим камерним методом з використанням високоточного портативного CO₂-аналізатора S-157P(T) (QubitSystems, Канада) щомісяця з травня по листопад 2020 р. Результати досліджень обробляли математичними методами параметричної статистики на рівні 95% значущості. Кількісні показники вмісту макро- і мікроелементів у ґрунті подані як середнє арифметичне із стандартним відхиленням.

Аналіз ґрунтових зразків під ячменем за різної технології обробітку ґрунту свідчить про відмінність у розподілі біогенних елементів. Так, за No-till технології в осінній період зафіксовано значне накопичення Ca (у 1,8 рази порівняно з оранкою) та різке зниження концентрації K (табл. 1).

Таблиця 1

Вміст макро- і мікроелементів у ґрунті під ячменем та кукурудзою за різного обробітку ґрунту, мг/л (1 н HCl)

Елемент	Ячмінь				Кукурудза			
	No-till	Оранка	No-till	Оранка	No-till	Оранка	No-till	Оранка
	I відбір (літо)		II відбір (осінь)		I відбір (літо)		II відбір (осінь)	
NH ₄	65,3	38,6	15,7	12,08	42,1	49,8	9,8	62,3
NO ₃	7,5	11,3	3,5	8,7	5,8	7,5	1,2	3,8
P	163,5	187,3	158,7	165,1	163,5	327,5	109,0	169,8
K	84,0	75,2	51,6	74,7	102,6	81,3	65,4	74,7
Ca	11662,0	6664,0	13661,2	7163,8	9662,8	8330,0	15327,2	9996,0
Mg	1524,0	1016,0	609,6	609,6	1422,4	1524,0	609,6	1016,0
Fe	137,5	130,2	125,0	63,5	137,5	248,6	136,9	140,2
S	100,0	50,0	12,5	12,5	62,5	37,5	12,5	24,8
Mn	321,7	244,8	125,4	97,5	357,2	321,4	138,6	125,9
C, %	6,2	6,2	7,8	7,8	5,2	6,2	6,2	6,2

Крім того, виявлено підвищення вмісту мангану в ґрунті за No-till технології, що слугує додатковим підтвердженням прояву фітотоксичності.

За нульового обробітку ґрунту спостерігалось зміщення рН ґрунтового розчину до кінця вегетаційного періоду в бік лужної реакції, зростання показників електропровідності та окисно-відновного потенціалу (табл. 2).

Показники рН, електропровідності та окислювально-відновного потенціалу за різних типів обробітку ґрунту під ячменем та кукурудзою

Показник	Ячмінь				Кукурудза			
	No-till	Оранка	No-till	Оранка	No-till	Оранка	No-till	Оранка
	I відбір (літо)		II відбір (осінь)		I відбір (літо)		II відбір (осінь)	
рН	6,76	6,58	7,11	6,74	7,05	6,88	7,11	6,74
ЕС	123,0	94,0	168,0	142,0	114,0	91,0	168,0	142,0
ОВП	42,0	29,0	124,0	116,0	28,0	36,0	124,0	116,0
НСО ₃	2,8	2,2	2,6	2,0	2,7	1,1	2,6	2,0

Заслугує на увагу, виявлена тенденція щодо зростання концентрації фосфору в ґрунті за традиційної оранки. Крім того, відсутня різниця між показниками органічного вуглецю у ґрунті за різних технологій обробітку ґрунту.

Біохімічний стан ґрунту за значеннями окислювально-відновного потенціалу (ОВП) оцінюється як помірно відновний за різних технологій обробітку ґрунту. Однак, використання технології No-till сприяло більш інтенсивному перебігу окислювально-відновних процесів, про що свідчить зниження значень ОВП на 74-85 мВ порівняно з оранкою влітку та на 35-54 мВ – восени.

Отримана тенденція вказує на активне вивільнення рухливих органічних сполук у ґрунтовий розчин за no-till. Оскільки фенольні сполуки розглядаються як попередники гумусових речовин та водночас здатні виявляти алелопатичні властивості, постало питання щодо визначення їхнього вмісту в ґрунті за різних технологій обробітку.

При оцінюванні пулів і потоків парникових газів за співвідношенням вуглецю та азоту виявлено відсутність достовірних відмінностей в показниках для експериментальних ділянок з no-till технологією, зокрема, 5,47 – для ячменю, 5,49 – для кукурудзи, за умов оранки відповідно – 4,47 і 5,38 (рис. 1).

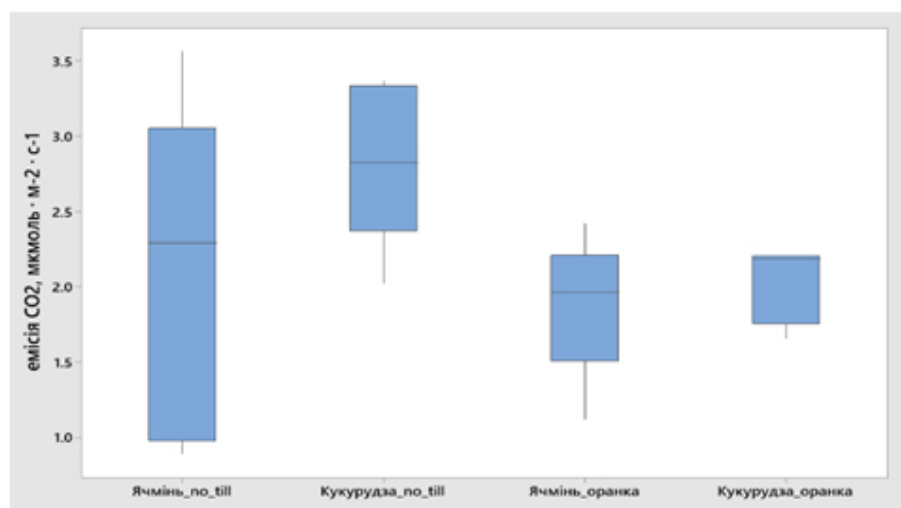


Рис. 1 – Емісія CO₂ ґрунтом в залежності від сільськогосподарської культури та технології обробітку (2020 рік.)

Зміни в активності лаккази в ґрунті дослідних ділянок добре корелювали з показниками емісії CO₂ (рис. 2).

Отримані відмінності доцільно розглядати з позиції теорії фракталів, оскільки процеси самоорганізації в ґрунті характеризуються нелінійними зв'язками і не детермінованою природою біохімічних перетворень.

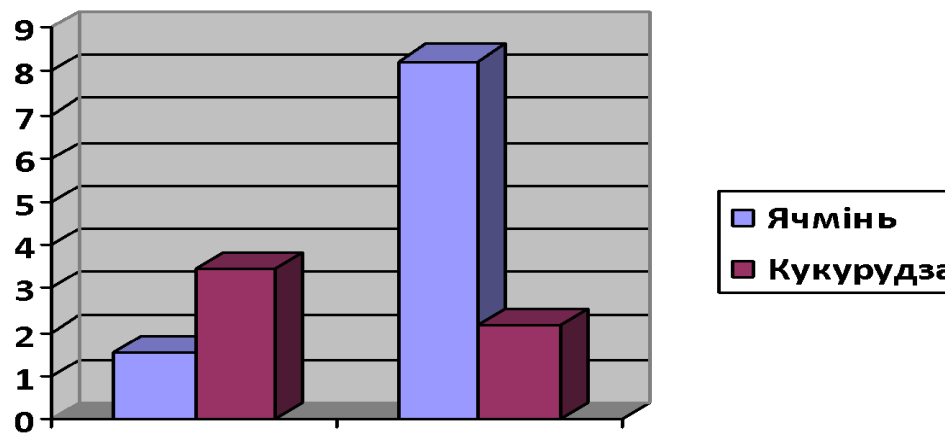


Рис. 2 – Активність лаккази в ґрунті дослідних ділянок, ум.од./г ґрунту

Вперше доведено, що за No-till технології відбувається зростання фітотоксичності ґрунту за рахунок зростання концентрації токсичного для рослин мангану. Вміст лактази, який є показником інтенсивності процесів мінералізації лігніну за традиційної оранки був у 2,7 разів вищий, ніж за No-till технології.

Робота виконана за підтримки Цільової програми наукових досліджень НАН України «Аерокосмічні спостереження довкілля в інтересах сталого розвитку та безпеки» (ERA-PLANET/UA) 2018-2020 р.р.

Список літератури

1. Чорний С.Г., Видинівська О.В. Емісія окису вуглецю з чорнозему південного та можливості його секвестру при застосування технології no-till // Біологічні системи. – 2013. – 5(2). – С. 262-267.
2. Silva-Olaya A.M., Cerri C.E.P., La Scala N.Jr., Dias C.T.S., Cerri C.C. Carbon dioxide emissions under different soil tillage systems in mechanically harvested sugarcane // Environmental Research Letters. – 2013. – 8 (1) 015014. – p. 1-9. Doi:10.1088/1748-9326/8/1/015014.
3. Bellarby J., Foereid B., Hastings A., Smith P. Cool Farming: Climate impacts of agriculture and mitigation potential. Greenpeace International, Amsterdam, the Netherlands. 2008. //http://www.greenpeace.org/international/Global/international/planet-2/report/2008/1/cool-farming-full-report.pdf.
4. Балюк С.А., Трускавецький Р.С., Мірошніченко М.М., Гаврилюк В.А., Зінчук М.І., Соловей В.Б., Кучер А.В., Момот Г.Ф., Акімова Р.В. Ґрунтові ресурси Волинської області: стан, резерви продуктивної здатності (аналітична записка). Харків: «Стиль-Іздат», 2018. – 58 с.
5. Сучасні методи в алелопатичних дослідженнях. Методичний посібник. За заг. ред. чл.-кор. НАН України, проф. Н.В. Заїменко. – Київ: Видавництво Ліра-К, 2021. – 200 с.

Заїменко Н.В., Іваницька Б.А., Харитонova И.П., Бедерничек Т.Ю., Закрасов А.В., Танчик С.П., Цехмистер Б.Я. Системы обработки почвы в агрофитоценозах в условиях меняющегося климата.

Показано влияние No-till и традиционной технологии обработки почвы на физические, химические и биологические свойства почвы. Установлено, что No-till технология повышает фитотоксичность почвы, вследствие аккумуляции фенольных алелопатически активных веществ, марганца и аммиачного азота. Зафиксировано отсутствие разницы в показателях эмиссии CO₂ и содержания органического углерода в почве между No-till и традиционной обработкой почвы. Заслуживает внимания тенденция роста концентрации фосфора в почве при традиционной обработке.

Zaimenko N.V., Ivanytska B.O., Kharytonova I.P., Bedernichek T.Yu., Zakrasov O.V., Tanchyk C.P., Tsekhmister B.Ya. Tillage systems in agrophytocenoses under climate change

The influence of No-till and traditional tillage on physical, chemical and biological properties of soil is shown. It is established that No-till technology increases phytotoxicity of soil due to promotion of accumulation of phenolic allelochemicals, manganese and ammonia nitrogen. No difference was found in CO₂ emission and soil organic carbon content between No-till and traditional tillage treatments. The revealed tendency of increasing of phosphorus concentration in the soil under traditional tillage is worth to be noted.

УДК 58.056:581.543(477.51)

Льєнко О.О. канд. біол. наук; Медведєв В.А., канд. біол. наук; Тарабун М.О.
Державний дендрологічний парк «Тростянець» НАН України
с. Тростянець, Чернігівська обл., Україна, e-mail:dendropark@ukr.net

ВПЛИВ ЗМІН КЛІМАТИЧНИХ УМОВ НА ОСОБЛИВОСТІ ЦВІТІННЯ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН В УМОВАХ ДЕНДРОПАРКУ «ТРОСТЯНЕЦЬ»

Анотація. Формування суми ефективних температур, необхідних для початку цвітіння виду, відбувається з початку року. Найбільший вплив чинить місяць, який безпосередньо передуює місяцю цвітіння виду.

Зміна клімату на глобальному і регіональному рівнях є незаперечним фактом. Більшість дослідників пояснює підвищення температури повітря за останні 70 років не лише природною мінливістю, а й зростанням впливу інтенсифікації промислового виробництва, що супроводжується суттєвим збільшенням викидів в атмосферу парникових газів та інших забруднювачів. За останнє десятиріччя температура повітря значно збільшилася [10]. Потепління клімату супроводжується почастищенням таких кліматичних явищ, як посуха, град, різкі перепади температури взимку і навесні, аномальне підвищення температури повітря у літні місяці, повінь, шторм, ураган тощо. Зміни клімату в бік потепління та пов'язані з ними аномальні клімато-екологічні явища істотно змінюють умови зростання рослин, що виявляється зокрема зміщенням строків настання і зміною тривалості фенологічних фаз. Дуже чутливою до кліматичних змін у деревних рослин є фенодата початку цвітіння [3], яка значною мірою залежить від суми ефективних температур, строки формування якої своєю чергою залежать від кліматичних умов року. Під ефективними температурами розуміють кількість тепла, яка виражається сумою середньодобових температур повітря за певний період, зменшених на значення біологічного мінімуму температур для певного виду рослин [12]. Крім стандартної методики розрахунку суми ефективних температур, існують декілька її модифікацій з різними методичними підходами, що зумовлено величезним різноманіттям видів рослин та їх індивідуальними біологічними властивостями. У дендропарку «Тростянець» НАН України строки і характер цвітіння деревних рослин досліджено у 1960—1969 рр. Г.Є. Мисником [7] і нами у 2019-2020 рр.

Мета – виявити напрям зміщення строків початку цвітіння деревних видів у дендропарку «Тростянець» під впливом змін кліматичних умов порівняно із 1960 – 1969 рр.; провести порівняльний аналіз способів розрахунку суми ефективних температур та визначити вплив кліматичних умов окремих зимово-весняних місяців на дати початку цвітіння видів.

Об'єкт досліджень – 24 види деревних рослин, які за строками початку цвітіння було розподілено на три групи: 1) початок цвітіння у березні-квітні (*Corylus avellana* L., *Acer saccharinum* L., *Cornus mas* L., *Forsythia giralddiana* Lingelsh., *Acer negundo* L., *A. platanoides* L., *Buxus sempervirens* L., *Sambucus racemosa* L., *Chaenomeles maulei* (Mast.) C. K. Schneid.), 2) у травні (*Cercis canadensis* L., *Aesculus hippocastanum* L., *Syringa vulgaris* L., *Lonicera tatarica* L., *Acer tataricum* L., *Padus serotina* (Ehrh.) Agardh., *Robinia pseudoacacia* L., *Rosa rugosa* Thunb.); 3) у червні (*Ptelea trifoliata* L., *Amorpha fruticosa* L., *Ligustrum vulgare* L., *Rhus typhina* L., *Tilia cordata*

Mill., *Spiraea japonica* L. та *Catalpa bignonioides* Walt.). Для характеристики теплового режиму досліджуваних періодів використано дані Прилуцької метеорологічної станції. Для виявлення оптимального варіанта розрахунку суми ефективних температур для кожного виду порівнювали декілька способів: 1) сума середньодобових температур повітря від +5 °C і вище [9], 2) сума середньодобових температур повітря вище +5 °C мінус 5 [2, 13], 3) розрахунок суми ефективних температур способом плавної математичної функції за формулами [8]: $T_{ef} = 0$ при $T_{сер} < 1$; $T_{ef} = (T_{сер} - 1)^2 : 16$, при $1 \leq T_{сер}$. Спостереження за фенологічними фазами розвитку деревних рослин за період 2019—2020 рр. проведено за методикою Л.С. Плотнікової [11]. Середню дату початку цвітіння розраховували як середнє арифметичне за 10 років. Дати початку цвітіння у пропущені з різних причин роки обчислювали так: розраховували середню суму ефективних температур на початок цвітіння в роки з фактичними фенодатами, за цією сумою визначали дату початку цвітіння виду в пропущений рік [13]. Обробку даних проводили за допомогою програми Excel. Для статистичної обробки даних фенологічних спостережень застосовували методику Г.М. Зайцева [3] у модифікації В.І. Івлева [4]. Методика Зайцева передбачає перетворення календарних дат у неперервний ряд чисел. Залежно від дати відліку одержують різні величини середньої арифметичної, що зумовлює неоднозначність параметрів варіаційного ряду, зокрема коефіцієнта варіювання. Модифікація Івлева полягає у відмові від використання у формулах похідних параметрів варіаційного ряду середньої арифметичної і заміни її стандартним відхиленням (σ), яке не залежить від обраної дати відліку неперервного ряду чисел. Коефіцієнт варіювання (CV) розраховували за формулою: $CV (\%) = 10 \sqrt{\sigma}$.

Загальну тенденцію зміни температури повітря у бік її підвищення протягом 1960-2020 рр. демонструє лінія тренду, яка являє собою апроксимовану (згладжену) криву. Вона описується рівнянням $y = 0,1137 \cdot x + 6,6063$, де y — апроксимоване значення температури повітря в будь-якій точці лінії тренду; 0,1137 — підвищення температури за один рік; x — кількість років; 6,6063 — апроксимований температурний показник першого року спостережень. Рівняння дає змогу підрахувати наближене значення температури повітря у будь-який рік досліджуваного періоду. Однак через низький коефіцієнт достовірності апроксимації ($R^2 = 0,3368$) лінія тренду корисна тим, що чіткіше, ніж крива графіка, відображає загальну тенденцію напрямку динаміки теплового режиму, тоді як крива графіка — фактичні зміни середньорічної температури повітря по роках. Так, у 1960—1969 рр. діапазон зміни температур повітря становив 5,7-8,4 °C, а у 2019-2020 рр. — 7,1-9,4 °C. Зіставлення температури повітря двох десятирічних періодів протягом кожного із сезонів року виявило, що всі зимові місяці були теплішими: найбільше потепління характерне для лютого (на 3,2 °C), найменше — для грудня (на 1,9 °C). У весняний період у цілому підвищення середньомісячної температури становило 2,4 °C. Найменше підвищення зафіксоване у травні — на 1,2 °C. У квітні середньодобова температура підвищилась на 2,1 °C. Найбільше потепління спостерігали у березні — на 3,9 °C, при цьому від'ємні значення змінилися на додатні. Літній період 2019-2020 рр. порівняно з таким 1960-1969 рр. став теплішим на 1,6 °C. Найтеплішим був серпень — на 2,0 °C, тоді, як середньодобова температура липня збільшилась на 1,7 °C, червня — на 1,1 °C. Осінні місяці в цілому були теплішими на 0,7 °C, середньодобова температура листопада збільшилася на 1,5 °C, вересня — на 1,2 °C, жовтня — знизилася на 0,6 °C. Таким чином, за останні 10 років на Чернігівщині відбулися зміни річної температури повітря в бік потепління: середньорічна температура повітря підвищилась на 1,8 °C, взимку — на 2,7 °C, навесні — на 2,4 °C, влітку — на 1,6 °C, восени — на 0,7 °C. Найбільше потепління характерне для березня — на 3,9 °C.

Підвищення температури повітря призвело до більш раннього початку цвітіння, зокрема в умовах дендропарку «Тростянець» на 2 (*Aesculus hippocastanum* L. і *Syringa vulgaris* L.) — 15 (*Catalpa bignonioides* та *Corylus avellana* L.) днів. У 50 % видів прискорення початку цвітіння становило 6—10 днів. З урахуванням того, що коефіцієнт варіації є функцією стандартного відхилення, передбачається тісний прямо пропорційний зв'язок між їх величинами. Однак візуальне порівняння показує, що величини, розраховані за стандартною формулою, не завжди однозначно порівнювані. Так, значенню 5,04 відповідає значення CV 18,32 % (для *Sambucus racemosa*), а значенню 4,06 — значення CV 54,16 % (для *Ligustrum vulgare*). В цілому для

сукупності досліджуваних видів коефіцієнт кореляції між величинами стандартного відхилення і коефіцієнта варіації, розрахованого з використанням стандартної формули, становить 0,479, а із застосуванням модифікованої – 0,994. Виявлено значну розбіжність у датах початку цвітіння видів в окремі роки, але загальний порядок цвітіння у більшості видів зберігався. Серед досліджених видів найраніше зацвітають *Acer saccharinum*, *Cornus mas*, *A. negundo*, *A. platanoides*. Дата початку цвітіння у них сильно варіює (CV – 37,2 %). Критерієм оцінки було порівняння коефіцієнтів варіювання суми ефективних температур по роках у межах досліджуваного періоду. Оптимальним варіантом вважали такий, який забезпечує найменше значення цього статистичного показника. Для всіх досліджених видів найменша величина CV була одержана при використанні плавної математичної функції. При дослідженні впливу температури повітря на строки зацвітання рослин визначали роль окремих місяців року, який передував фенодаті початку цвітіння. Відомо, що цвітіння *Alnus incana* (L.) Moench та *Corylus avellana* настає після нетривалого (протягом декількох днів) впливу на них ефективних температур [6, 13], а для інших видів потрібне тривале та інтенсивне тепло. Який саме місяць впливав на дату початку цвітіння виду визначали, порівнюючи коефіцієнти кореляції між сумами ефективних температур в окремі місяці та їх сполученнями і датами початку цвітіння. Розрахунки провели для трьох видів: зі строком цвітіння у квітні (*Acer saccharinum*), травні (*Aesculus hippocastanum*) і червні (*Tilia cordata*). Аналіз одержаних результатів виявив наявність тісного обернено пропорційного зв'язку між зазначеними показниками. Більшу величину коефіцієнта кореляції одержали при розрахунку суми ефективних температур за допомогою стандартної формули ($> +5^{\circ}\text{C} - 5$) та плавної математичної функції. Для *Acer saccharinum* на дату початку цвітіння більшою мірою впливав тепловий режим березня. Вплив додатних температур лютого був малим, а додатних температур січня — баластним і врахування їх, якщо порівнювати варіанти лютий + березень і січень + лютий + березень, дещо зменшувало величину коефіцієнта кореляції. На строки зацвітання *Aesculus hippocastanum* найбільшою мірою впливала температура квітня, а *Tilia cordata* – температура травня.

Отже, визначальним для трьох досліджених видів є місяць, який безпосередньо передує місяцю цвітіння виду. Однак, на підставі наявності кореляційного зв'язку між температурними показниками окремих місяців та їх сполученнями і датами початку цвітіння можна дійти висновку, що формування суми ефективних температур відбувається з початку року.

За останні 10 років на Чернігівщині відбулися зміни річної температури повітря в бік потепління: середньорічна температура повітря підвищилася на $1,8^{\circ}\text{C}$, взимку – на $2,7^{\circ}\text{C}$, навесні – на $2,4^{\circ}\text{C}$, влітку – на $1,6^{\circ}\text{C}$, восени – на $0,7^{\circ}\text{C}$. Найбільше потепління характерне для березня – на $3,9^{\circ}\text{C}$. Підвищення температури повітря зумовило більш ранній початок цвітіння (в умовах дендропарку «Тростянець» – на 2-15 діб). Спостерігається значна розбіжність у датах початку цвітіння видів в окремі роки, але загальний порядок цвітіння у більшості видів зберігається.

Оптимальним способом розрахунку ефективних температур є плавна математична функція. Цей спосіб забезпечував найменше значення коефіцієнта варіювання суми ефективних температур по роках в межах досліджуваного періоду. Виявлено тісний обернено пропорційний зв'язок між сумами ефективних температур в окремі місяці та їх сполученнями і датами початку цвітіння. Формування суми ефективних температур, необхідних для початку цвітіння виду, відбувається з початку року. Найбільшу величину коефіцієнта кореляції виявлено у місяць, який безпосередньо передує місяцю цвітіння виду.

Список літератури

1. Дворецкий М.Л. Пособие по вариационной статистике. – М.: Лесн. пром-сть, 1971. – 104 с.
2. Жоголева В.Г., Шиман Л.М. Влияние температуры на сроки зацветания некоторых сортов сирени // Бюл. ГБС АН СССР. – 1963. – Вып. 49. – С. 47-49.
3. Зайцев Г.Н. Фенология древесных растений – М.: Наука, 1981. – 120 с.
4. Ивлев В.И. О статистической обработке фенологических дат в ботанических исследованиях // Известия НАН Республики Казахстан. Сер. биологическая и медицинская. – 2014. – №

1. – С. 44-47.
5. Кондратенко Т.Є., Кондратенко П.В. Фенологія яблуні (*Malus domestica* Borkh.) на Київщині в умовах зміни клімату // Рослинництво. – 2015. – № 1-2. – С. 49-53.
6. Косенко І.С. Ліщини в Україні / За ред. проф. М.А. Кохна. – К.: Академперіодика, 2002. – 266 с.
7. Мисник Г.Е. Сроки и характер цветения деревьев и кустарников. – К.: Наук. думка, 1976. – 392 с.
8. Монитор расцветания как развитие проекта «Флора ДВРЗ». – [Електронний ресурс]. — 2016. — Режим доступу: <http://lisky.org.ua/site/news2299.shtml>.
9. Олексійченко Н.О. Залежність початку цвітіння гарноквітухих кущів від кліматичних змін у районі міста Києва / Н.О. Олексійченко, Н.Ю. Бреус // Наук. пр. Лісівничої академії наук України. – Львів: РВВ НЛТУ України, 2013. – Вип. 11. – С. 126-129.
10. Парниковий ефект і зміни клімату в Україні: оцінка та наслідки / В.І. Лялько, О.І. Сахацький, М.І. Кульбіда [та ін.]. – К.: Наук. думка, 2015. – 284 с.
11. Плотникова Л.С. Методика фенологических наблюдений за интродуцированными древесными растениями / Л.С. Плотникова // Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. – М.: ГБС АН СССР, 1972. – С. 40-46.
12. Практикум по агрометеорологии: учеб. / В.А. Сенников [и др.]. – М.: Колос, 2006. – 215 с.
13. ШигOLEV А.А., Шиманюк А.П. Сезонное развитие природы Европейской части СССР. – Гос. изд-во географ. лит-ры, 1949. – 240 с.
14. Poldervaart G. Climate change influence variety choice and fruit quality // European Fruitgrowers Magazine, 2011. – N 6. – P. 16-18

Ильенко А.А., Медведев В.А., Тарабун М.А. Влияние изменений климатических условий на особенности цветения древесных растений в условиях дендропарка «Тростянец».

Формирование суммы эффективных температур, необходимых для начала цветения вида, происходит с начала года. Наибольшее влияние оказывает месяц, предшествующий месяцу цветения вида.

Ilyenko O.O., Medvedev V.A., Tarabun M.O. Influence of changes of climatic conditions on features of flowering of woody plants in the conditions of Trostyanets arboretum.

An analysis of the results shows that the formation of the sum of the effective temperatures necessary for the blooming of the species occurs from the beginning of the year. The greatest influence is manifested in the month preceding the month of flowering of the species.

УДК 582.623:581.52(477.41)

Ищук Л.П., доктор біол. наук
Білоцерківський національний аграрний університет
м. Біла Церква, Україна, e-mail: ishchuk29@gmail.com

**ВПЛИВ ЗМІН КЛІМАТУ НА РІСТ І РОЗВИТОК ВИДІВ РОДУ *POPULUS* L.
В УМОВАХ М. БІЛА ЦЕРКВА**

Анотація. Проаналізовано ріст і розвиток видів і гібридів роду *Populus* L. в умовах м. Біла Церква. Встановлено, що показники росту і розвитку залежать від наростання сум активних та ефективних температур впродовж періоду вегетації. Дослідження можна використати для прогнозування фаз росту і розвитку видів і гібридів роду *Populus* під час створення біоенергетичних плантацій та розмноження рослин.

Ритми сезонного розвитку рослин відображають взаємодію їх генотипу з навколишнім середовищем і відіграють важливу роль у багатьох галузях господарства, зокрема, декоративному садівництві, озелененні, фітомеліорації, фітоенергетиці. Особливо актуальні дослідження ритмів

росту і розвитку інтродукованих рослин у зв'язку зі змінами клімату. Фенологічні спостереження дають можливість скласти орієнтовну уяву про ступінь відповідності морфо-фізіологічної періодичності у річному циклі розвитку тієї чи іншої деревної породи особливостям клімату [4, 8] Знання фенологічних ритмів росту і розвитку конкретного виду дозволяє встановити оптимальні періоди для збору насіння, розмноження, посіву і посадки рослин.

Мета наших досліджень – з'ясувати ритми росту і розвитку видів і гібридів роду *Populus*, у зв'язку зі зміною клімату та встановити їх залежність від сум позитивних, активних і ефективних температур, що дозволить спрогнозувати фази росту, розвитку, квітання і плодоношення у рослин роду *Populus* та врахувати ці показники під створення біоенергетичних плантацій і розробки протиалергенних заходів в умовах Правобережного Лісостепу України.

Фенологічні спостереження за видами роду *Populus* проводили впродовж 2012-2018 рр. на модельних деревах. Об'єктами дослідження були аборигенні ювенільні, віргінільні, прегенеративні і генеративні особини видів *P. alba*, *P. nigra*, *P. tremula*, представлені у насадженнях м. Біла Церква та біостаціонару Білоцерківського НАУ.

Аналіз кліматичних показників в районі дослідження проводили на основі даних метеостанції м. Біла Церква. Клімат Правобережного Лісостепу України помірно-континентальний, порівняно м'який з середньорічною температурою 8,4°C і з коливаннями в окремі роки від 5,8°C до 8,5°C. Однак, за роки досліджень (2012-2018 рр.) внаслідок потепління середньорічна температура коливалась в межах 8,8-9,9°C, що більше від середньої багаторічної на 0,4-1,5°C. За період наших досліджень найбільш холодними виявились зими 2012, 2016 і 2018 рр., мінімальна температура повітря становила -25,4°C (січень 2016 р.). максимальна +32,9°C (серпень 2018 р.). Кількість днів з морозами 137 (110-163), в тому числі без відлиг – 63 дні. Температура ґрунту 0°C та нижче спостерігається до глибини 0,4 м, починаючи з грудня по березень. Іноді спостерігаються пізні весняні заморозки (2013 р. 2-4 травня до -2,5°C; 2017 р. 10-11 травня на поверхні ґрунту до -7,9°C). Дата переходу середньодобової температури повітря через позначку +5°C спостерігається 6-8 квітня, та 26-28 жовтня. Середня тривалість вегетаційного періоду 180-210 діб [12].

Середня за багаторічна кількість опадів 580 мм, близько 80% яких випадає у вигляді дощу [12]. Не зовсім сприятливими у режимі зволоження виявились 2016 і 2017 роки з річною сумою опадів відповідно 532,7 та 499,9 мм. Найкраще забезпечення вологою спостерігали у 2014 р. (678 мм) і 2015 р. (662 мм) опадів на рік. Однак, навіть у роки з високою забезпеченістю вологою розподіл опадів за місяцями впродовж року нерівномірний. Найбільш посухостійкими літніми періодами виявились 2015-2017 рр. з мінімальною сумою опадів за травень-вересень відповідно 191,7 мм, 213,6 мм та 193,9 мм. При чому найбільш посушливими періодами у 2015 р. були травень і серпень, у 2016 р. серпень і у 2017 р. червень і серпень. Найбільша сума опадів зафіксована за травень-вересень 2013 р. – 424 мм. Сніговий покрив не стійкий, лежить в середньому 60 днів, з максимальною товщиною 20 см. Останні роки (2017-2018 рр.) характеризуються незначним сніговим покривом та зменшенням днів з морозами.

Середня багаторічна відносна вологість повітря становить 76 % [12]. У 2014 цей показник опускався до 65 %, а у 2012 – піднімався до 75 %. Найвищу відносну вологість фіксували у листопаді – січні (86-88 %), а найнижчу – 66-68 % у червні – серпні впродовж років досліджень.

У зв'язку з коротким періодом глибокого спокою і нестійкими погодними умовами у січні – лютому впродовж років дослідження вивчення сезонного розвитку рослин роду *Populus*, враховуючи їх біологічні особливості, потребувало певної адаптації методики дослідження [6], особливо у *P. tremula*, який розпочинає свій розвиток значно раніше інших видів.

У більшості видів роду *Populus* початок фази набубнявіння вегетативних бруньок розпочинається II-III декаді березня залежно від погодних умов. У автохтонних видів роду *Populus* найраніше розпочинається вегетація у *P. tremula* і *P. × canescens* – 3.03, а найпізніше – *P. nigra* – 15.03. Серед інтродукованих *Populus* найраніше виходить зі спокою – *P. deltoides* – 25.03, а найпізніше – *P. × hybrida* 'Witschtejna' – 5.04. У більшості видів роду *Populus* фіксували розпукування листків – у кінці II-III декаді квітня. Найраніше з'являються листки у *P. balsamifera* і *P. alba* – в кінці II декади квітня. У третій декаді облиствлення настає у *P. nigra* cv. *Italica*, а потім у решти видів до кінця квітня. Згідно досліджень Ю. Хома, Н. Куцоконь [11], які досліджували

фазу розпукування бруньок у приміщеннях, вважають, що затримка цієї фази у закритому ґрунті, порівняно з відкритим викликана недостатньою кількістю світла у приміщенні.

Прогнозування фази лінійного приросту дуже важливе для виділення видів, перспективних для створення короткоротаційних біоенергетичних плантацій тополь. За результатами спостережень нами встановлено, що лінійний ріст пагонів у видів роду *Populus* розпочинається – у III декаді квітня – I декаді травня. Дослідження річного приросту видів і гібридів роду *Populus* на модельних саджанцях показали, що найінтенсивніший приріст пагонів спостерігається в травні – червні. У другій половині липня й серпні енергія приросту у всіх видів і гібридів спадає, а в кінці серпня припиняється, особливо у дворічних рослин. Ріст пересаджених сіянців і саджанців видів і гібридів роду *Populus* майже вдвічі слабший, ніж не пересаджених. Тому крупномірні дерева видів роду *Populus* доцільно пересаджувати тільки із закритою кореневою системою і регулярно добре поливати двічі на тиждень у рік посадки і наступного року.

У автохтонних видів роду *Populus* ріст пагонів триває 118-130 діб, у інтродуцентів він довший і складає 135-140 діб. Серед рослин роду *Populus* найшвидше закінчує ріст євро-американський гібрид ‘Gelrica’ – за 100 діб, найпізніше – 140 діб у *P. × hybrida* ‘Weresina’. Отримані нами дані щодо росту пагонів євро-американських гібридів ‘Serotina’, ‘Marilandica’, ‘Robusta’, ‘Tardif de Champagne’, ‘I-45/51’, ‘Blanc du Poitou’ збігаються з даними В.М. Літвіна та ін. [5], які досліджували розвиток клонів цих рослин у Києві. В той же час Р. Залесний та ін. [14] досліджуючи гібриди тополь *Aigeiros × Tacamahaca* з північних регіонів США, висаджені в більш південних широтах, фіксували затримку в розкриванні бруньок навесні та ранню зупинку росту восени, що спричиняло зниження продуктивності. У автохтонних видів роду *Populus* пік росту пагонів за нашими дослідженнями припадає на кінець травня – червень, а інтродукованих, особливо євро-американських – на червень-липень, а у першій половині серпня він уповільнюється.

Завершується лінійний ріст також неодноразово – у липні-вересні. Часткове здерев’яніння пагонів у автохтонних видів відмічено у кінці червня-липні. Повне здерев’яніння пагонів відбувається у вересні, а у деяких видів до початку листопада.

Найбільшим приростом у молодому віці характеризуються *P. trichocarpa* та клони євро-американських гібридів ‘Serotina’, ‘Marilandica’, ‘Tardif de Champagne’, ‘Robusta’, ‘Gelrica’, ‘Blanc du Poitou’. На 10-20 см відстають від них клони гібридів *P. × hybrida* ‘Weresina’ і *P. × hybrida* ‘Witschtejna’. Для решти видів *Populus* характерний середній приріст, який коливається в межах 50-80 см за рік. Багаторічні спостереження за *P. trichocarpa* підтвердили, що за стійкістю, енергією росту і продуктивністю цей вид є перспективним навіть в умовах Крайньої Півночі Росії [2].

Прогнозування фаз квітання і особливо плодоношення за сумами температур дозволяє передбачити періоди розлітання пилку і тополевого пуху, що особливо важливо для попередження алергічних реакцій у населення. Серед видів роду *Populus* першою розпочинає квітання *P. tremula* у кінці березня – першій декаді квітня, через кілька днів після неї *P. × canescens*, потім *P. alba* і в третій декаді квітня – *P. nigra*. На початку III декади квітня майже одночасно розпочинають квітання *P. simonii*, *P. deltoides*, *P. nigra* cv. *italica*, а з 25 квітня – і *P. balsamifera*. Натомість облиствлення пагонів починається спершу у *P. balsamifera*. За нашими спостереженнями у видів роду *Populus* квітання в середньому триває від 6,9 діб у *P. simonii* до 10 діб у *P. tremula* [13]. Гібридні тополі у нашій колекції представлені віргінільними рослинами, тому біологію їх квітання і плодоношення ми не досліджували.

У травні впродовж 2012-2016 і 2018 рр., середньодобова декадна температура повітря була вищою на 2-4 °С від середньої багаторічної у цей час, тому терміни дозрівання плодів і плодоношення значно скорочувалися. Серед видів роду *Populus* найменшої суми ефективних температур потребує *P. tremula* 217-234°, найвищий показник характерний для *P. balsamifera* – 412,8°. Приблизно однакова кількість тепла в середньому 299,33-329,24° необхідна для початку плодоношення *P. nigra*, *P. simonii*, *P. deltoides*, *P. × canescens*, яке настає у кінці травня – першій декаді червня. Слід зауважити, що у дослідження І Случик [9] та О. Данильчука [1] у забруднених урбоекосистемах ці показники були вищі на 30-50°.

Остаточно ж змінюють забарвлення листки рослин роду *Populus* із настанням перших заморозків. Кілька останніх років у вересні майже не спостерігалось заморозків. Тому зміна забарвлення листків цих видів відбувалась у жовтні і до кінця місяця вони опадали.

У всіх досліджуваних рослин суцвіття з'являлися раніше ніж відбувалось розпускання вегетативних бруньок. Завершення вегетації у представників окремих видів і гібридів, роду *Populus* спостерігали у кінці вересня, у більшості ж – у II-III декаді жовтня або у I декаді листопада. До кінця вересня завершують вегетацію *P. balsamifera* та євроамериканські гібриди 'Marilandica', 'Robusta', 'Tardif de Champagne', 'I-45/51', Blanc du Poitou'. У середині жовтня спостерігали опадання листків у *P. trichocarpa*, *P. × hybrida* 'Witschtejna', *P. × hybrida* 'Weresina'. Решта видів *P. simonii*, *P. suaveolens*, *P. tremula*, завершує вегетацію до кінця жовтня. Лише на початку листопада фіксували листопад у *P. nigra* і *P. nigra* cv. Italica. На основі аналізу ритмів росту і розвитку нами виділено п'ять фенологічних груп тополь, що різняться термінами початку і закінчення вегетації [3]. Натомість у дослідженнях Г.І. Редька [7], який проводив спостереження у 60-тих роках минулого століття завершення вегетації зафіксовано на 7-10 діб раніше від наших показників. Натомість на думку Т.Б. Сродних, Е.Ю. Медведєва [10], найбільш стабільний фенологічний розвиток в умовах Єкатеринбургу показав *P. alba*, вегетаційний період якого становив лише 148 діб. Гібридні види тополі (*P. berolinensis* Dipp.) характеризуються більш тривалим вегетаційним періодом – 153 доби. Гібридні види тополь під час адаптації до кліматичних і екологічних умов здатні скорочувати або розтягувати фенологічні фази.

Таким чином враховуючи суми позитивних, активних і ефективних температур накопичених за певний період часу можна спрогнозувати фази росту, розвитку, квітування і плодоношення у рослин роду *Populus* і врахувати ці показники під створення біоенергетичних плантацій та розмноження рослин.

Список літератури

1. Данильчук О.В. Стійкість видів і гібридів роду *Populus* L. до забруднення середовища важкими металами: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук: 03.00.16. – Екологія. – Київ, 2013. – 21 с.
2. Демидова Н.А., Дуркина Т.М. Особенности роста и развития тополей в условиях интродукции на Европейском Севере России // Лесной журнал, 2013. – № 5. – С. 78-88.
3. Іщук Л.П., Іщук Г.П. Фенологічні групи видів роду *Populus* L. // Фундаментальні та прикладні аспекти інтродукції рослин в умовах глобальних змін навколишнього середовища: Матеріали міжнародної наукової конференції, присвяченої 85-річчю від дня заснування Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України. – Київ, 2020. – С. 65-67.
4. Лапин П.И. Сезонный ритм развития древесных растений и его значение для интродукции // Бюллетень ГБС, 1967. – Вып. 65. – С. 13-18.
5. Літвін В.М., Фучило Я.Д., Сбитна М.В., Фучило О.Я. Фенологія гібридів чорних і бальзамічних тополь в лісах зеленої зони міста Києва // Науковий вісник НУБіП України, 2009. – Вип. 135. – С. 102-109.
6. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР / за ред. П.И. Лапина. – Москва, 1975. – 27 с.
7. Редько Г.И. Биология и культура тополей. – Ленинград: Изд-во Ленинградского ун-та, 1975. – 175 с.
8. Сергеева К.А. Фенологические и биохимические основы зимостойкости древесных растений. – Москва: Наука, 1971. – 176 с.
9. Случик І.Й. Біоіндикація стану довкілля на урбанізованій території за допомогою представників роду *Populus* L.: автореф. дис. ... канд. біол. наук: 03.00.16 – Екологія. – Чернівці, 2000. – 20 с.
10. Сродных Т.Б., Медведєва Е.Ю. Фенологическое развитие тополей в условиях города Екатеринбург // Аграрный вестник Урала, 2014. – № 3 (121). – С. 56-59
11. Хома Ю. Куцоконь Н. Фенологія розкривання бруньок у різних клонів тополь та верб //

Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. – Сер. Біологія. – 2019. – № 3 (79). – С. 79-84.

12. Чирков Ю.И. Агрометеорология. – Ленинград: Гидрометеиздат, 1986. – 296 с.

13. Ishchuk L., Kosenko I. and Ishchuk H. Growth and development of species and hybrids of the genus *Populus* L. in the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine // Forestry Ideas, 2020. – Vol. 26, No 2 (60). – P. 485-502.

14. Zalesny R.S., Hall R.B., Zalesny J.A., McMahon B.G., Berguson W.E., Stanosz G.R. Biomass and genotype × environment interactions of *Populus* energy crops in the Midwestern United States // BioEnergy Research. 2009. – № 2 (3). – P. 106-122. DOI: 10.1007/s12155-009-9039-9.

Ищук Л.П. Влияние изменений климата на рост и развитие видов рода *Populus* L. в условиях г. Белая Церковь.

Проанализированы рост и развитие видов и гибридов рода *Populus* L. в условиях г. Белая Церковь. Установлено, что показатели роста и развития зависят от нарастания сумм активных и эффективных температур в течение периода вегетации. Исследования можно использовать для прогнозирования фаз роста и развития видов и гибридов рода *Populus* при создании биоэнергетических плантаций и размножения растений.

Ishchuk L.P. The influence of climate change on the growth and development of species of the genus *Populus* L. in the conditions of the city Bila Tserkva.

The growth and development of species and hybrids of the genus *Populus* L. in the conditions of Bila Tserkva are analyzed. It is established that the indicators of growth and development depend on the increase in the sum of active and effective temperatures during the growing season. The research can be used to predict the growth and development phases of species and hybrids of the genus *Populus* during the creation of bioenergy plantations and plant reproduction.

УДК 502.7: 57.017.3

Калашнікова Л.В., канд. біол. наук
Державний дендрологічний парк «Олександрія» НАН України
м. Біла Церква, Україна, kalashnikovaluda@gmail.com

**ОЦІНКА РІВНЯ АДАПТАЦІЇ РАРИТЕТНИХ ІНТРОДУЦЕНТІВ КОЛЕКЦІЇ
ДЕНДРОПАРКУ «ОЛЕКСАНДРІЯ» НАН УКРАЇНИ**

Анотація. У статті наведено дані оцінки рівня адаптації і успішності інтродукції деревних рослин 24 видів колекції дендропарку «Олександрія» НАНУ, залучених до Червоної книги України (2009), які досягли генеративної фази розвитку. Чисельний показник адаптації рослин вираховували за формулою В.І. Некрасова (1973).

Вивчення ритмів сезонного розвитку рослин є одним із основних методів інтродукції, який дає змогу встановити вплив умов навколишнього середовища на проходження фаз розвитку, оцінити стійкість, продуктивність та інші адаптивні властивості інтродукційних рослин. Особливо це стосується плодоношення та насінневої продуктивності, які особливо залежать від кліматичних факторів (температури, опадів, наявності снігового покриву, весняних заморозків) в умовах зростання. Тому підсумкова оцінка рівня адаптації або успішності інтродукції дослідженого виду визначається можливістю отримання насінневого або вегетативного потомства в нових умовах існування.

Об'єктами досліджень були 24 раритетні види деревних рослин колекції дендропарку, які залучено до Червоної книги України [3], які досягли генеративного стану і розмножуються в умов дендропарку насіннєвим або вегетативним шляхом. Оцінку успішності інтродукції або рівня адаптації надавали за формулою В.І. Некрасова, де враховували репродуктивну здатність,

яку оцінювали коефіцієнтом рівня генеративного розвитку (g) за 7-бальною шкалою: інтродуцент відновлюється натуральним шляхом серед природних видів – 7 балів; дає маточні рослини із стійким потомством – 6; плодоношення нормальне і є насіннева репродукція – 5; досягають генеративного розвитку, але насіння отримують при штучному втручанні – 4; вступають до генеративної фази розвитку, але насіння не продукують – 3; розмножуються вегетативним шляхом – 2; вегетативний ріст і неможливість масового розмноження – 1. Формула визначає числовий показник адаптованості (V) в умовах інтродукції: $V = a \times h \times g$, де a – вік рослини, h – висота, g – коефіцієнт рівня генеративного розвитку [1].

Larix polonica Racib. – центральноевропейський бореальний зникаючий ендемік (категорія рідкості – 1), асектатор гірських темнохвойних ялицевих лісів, у колекції дендропарку росте із 1840 р. [2]. На теперішній час висота дерева сягає 25 м, рослина утворює шишки із схожим насінням і за рівнем генеративного розвитку оцінена 6 балами, умовний показник адаптації дорівнює: $V = 180 \times 25 \times 6 = 27000$.

Pinus cembra L. – європередньоазійський бореальний вразливий плейстоценовий релікт, асектатор кам'янистих схилів гірських ялинових лісів. Повторно інтродукований до колекції у 2003 р., 5-ти метрові рослини досягли генеративного стану, утворюють насіння, рівень генеративного розвитку оцінено 6 балами, $V = 20 \times 5 \times 6 = 600$.

Taxus baccata L. – середземноморський неморальний вразливий релікт, асектатор гірських ущелин букових та темнохвойних лісів, включений до колекції повторно у 1950 р. В умовах інтродукції відновлюється насінневим шляхом (натуралізувався), рівень генеративного розвитку дорівнює 7 балам, $V = 70 \times 9 \times 7 = 4410$.

Betula klokovii Zaverucha – європейський неморальний зникаючий третинний релікт і ендемік, асектатор широколистяних гірських лісів, потрапив до колекції у 2008 р. В умовах дендропарку сягає 8 м висоти, у десятирічному віці вступив до генеративної фази розвитку, має нормальне плодоношення, яке оцінено 5 балами, $V = 13 \times 8 \times 5 = 520$.

Cerasus klokovii Sobko – європейський петрофільний вразливий ендемік, асектатор чагарникових заростей, завезений до колекції у 2004 р. Розмножується переважно вегетативним шляхом, в окремі роки продукує нечисленні плоди, рівень генеративного розвитку оцінено 2 балами, $V = 17 \times 2,5 \times 2 = 85$.

Cerastium biebersteinii DC. – середземноморський неморальний ендемік із категорією неоцінений, асектатор чагарничкового ярусу лісів верхнього гірського поясу, інтродукований до колекції у 90-роки XX століття. Рівень генеративного розвитку оцінений 6 балами, показник адаптації $V = 25 \times 0,2 \times 6 = 30$.

Chamaecytisus albus (Hacq.) Rothm. – центральноевропейський неморальний рідкісний вид на межі ареалу, асектатор кам'янистих схилів степових угруповань, який вирощується у колекції із 2008 р. (потрапив насінням із природного оселища). У 11-річному віці сягає 0,9 м висоти, насіннева репродукція є, але скудна (5 балів), $V = 11 \times 0,9 \times 5 = 50$.

Chamaecytisus blockianus (Pawl.) Klask. – центральноевропейський неморальний рідкісний ендемік, асектатор чагарникового ярусу лучно-степових фітоценозів, у 5-річному віці за рівнем генеративного розвитку в умовах дендропарку має 6 балів, $V = 5 \times 0,7 \times 6 = 21$.

Chamaecytisus podolicus (Blocki) Klaskova – центральноевропейський (східнокарпатський) неморальний вразливий ендемік, асектатор кам'янистих схилів степових угруповань та чагарникового ярусу лісових галявин, у 11-річному віці сягає до 1,0 м регулярно дає насіння, але розростання відбувається вегетативним шляхом (6 балів), $V = 11 \times 1,0 \times 6 = 66$.

Chamaecytisus rochelii (Wierzb.) Rothm. – центральноевропейський (східнокарпатський) неморальний рідкісний вид на межі ареалу, асектатор чагарникового ярусу листяних лісів, потрапив до колекції у 2010 р. Рівень генеративного розвитку оцінено 6 балами, $V = 9 \times 1,2 \times 6 = 65$.

Crataegus pojarkovae Kos. – центральноевропейський (причорноморський) петрофільний вразливий реліктовий ендемік, асектатор шиблякових угруповань, завезений 3-річними сіянцями з природного оселища (п-в Карадаг), сягає 3,0 м і має генеративний розвиток оцінений 6 балами, $V = 17 \times 3,0 \times 6 = 306$.

Daphne cneorum L. – центральноевропейський бореальний вразливий вид, асектатор чагарникового ярусу соснових та дубово-соснових лісів, завезений у 2004 р. однорічними сіянцями із природного оселища, розростається вегетативним шляхом, цвіте, але насіння не утворює, рівень генеративного розвитку оцінено 2 балами, $V = 17 \times 0,3 \times 2 = 10$.

Daphne sophia Kalen. – центральноевропейський неморальний зникаючий реліктовий ендемік, асектатор чагарникового підліску дубово-букових лісів, щорічно цвіте, насіння не утворює, $V = 18 \times 1,0 \times 2 = 36$.

Draba aizoides L. – центральноевропейський бореальний зникаючий релікт, асектатор оселищ субальпійського поясу, до колекції потрапив у 2018 р. у 2-річному віці, продукує схоже насіння, $V = 5 \times 0,07 \times 6 = 2$.

Dryas octopetala L. – євразійський і північноамериканський бореальний рідкісний релікт, асектатор напівчагарникового ярусу високогірних луків альпійського та субальпійського поясів. Сіянці отримали із насіння м. Осло, зібраного на висоті 900 м над р. м., 13-річні маточкові рослини щорічно продукують насіння, яке не діє сходів. В останні 3 роки, у зв'язку із кліматичними змінами (посухою), рослини почувають себе погано і поступово відмирають, $V = 13 \times 0,2 \times 6 = 16$.

Euonymus nana Bieb. – євразійський бореальний вразливий релікт, асектатор чагарникового ярусу дубових та дубово-грабових лісів, у дендропарку упродовж 60 років формує інтродукційні клони. У сприятливі за кліматичними факторами роки утворює насіння, але основний спосіб розмноження – вегетативний, рівень генеративного розвитку оцінено 5 балами, $V = 60 \times 0,7 \times 5 = 210$.

Fraxinus ornus L. – середземноморський неморальний рідкісний релікт на межі ареалу, асектатор широколистяних лісів, сіянці отримано із насіння європейських країн (Словачія, Франція). Маточкові рослини у 11-річному віці продукують насіння, рівень генеративного розвитку оцінено 6 балами, $V = 11 \times 6,0 \times 6 = 396$.

Genistella sagittalis (L.) Gams – центральноевропейський (східнокарпатський) неморальний рідкісний вид на межі ареалу, асектатор чагарникового ярусу дубових лісів та високогірних луків лісового поясу, маточні рослини щорічно продукують насіння (6 балів), $V = 14 \times 0,5 \times 6 = 42$.

Rhamnus tinctoria Waldst. et Kit. – центральноевропейський неморальний рідкісний вид на межі ареалу, асектатор підліску дубових лісів і чагарникового ярусу вапнякових схилів, потрапив до колекції насінням із природного оселища, генеративний розвиток оцінено 6 балами, $V = 9 \times 2,5 \times 6 = 135$.

Sorbus torminalis (L.) Crantz – євразійський неморальний зникаючий вид на межі ареалу, асектатор II ярусу широколистяних та скельно-дубових лісів, інтродукований у 50-ті роки XX ст., маточні рослини продукують стійке потомство (6 балів), $V = 65 \times 16 \times 6 = 6240$.

Spiraea polonica Błocki – центральноевропейський неморальний зникаючий реліктовий ендемік, асектатор чагарникового ярусу світлич лісів і кам'янистих відслонень лісо-степових угруповань. До колекції привезений живими рослинами із природного оселища (Хмельницька обл.), продукує стійке потомство, генеративний розвиток оцінений 6 балами, $V = 15 \times 1,7 \times 6 = 153$.

Staphylea pinnata L. – центральноевропейсько-середземноморський неморальний рідкісний релікт, асектатор чагарникового ярусу світлич широколистяних лісів, інтродукований до дендропарку у 1971 р. Формує інтродукційну популяцію (натуралізувався) насіннєвим і вегетативним шляхом, генеративний розвиток оцінений 7 балами, $V = 50 \times 4,5 \times 7 = 1579$.

Syringa josikaea Jacq. – центральноевропейський неморальний вразливий релікт, асектатор підліску листяних лісів. Вік найстаріших інтродукованих чагарників колекції становить 70 років, які щорічно продукують насіння, оцінено 6 балами, $V = 70 \times 2,5 \times 6 = 1050$.

Tamarix gracilis Willd. – центральноевропейський літоральний вразливий релікт на межі ареалу, едифікатор чагарникового ярусу рослинності засолених пісків, у колекції із 2000 р. Рослини досягли генеративної фази зрілості, щорічно цвітуть, продукують несхоже насіння, тому розмноження можливе тільки штучним шляхом. Живці розвиваються гарно, але дуже погано

пересаджуються, генеративний розвиток оцінено 3 балами: $V = 20 \times 3,5 \times 3 = 210$.

За результатами досліджень встановлено, що різні біоморфотипи рослин різко відрізняються за чисельним показником адаптації, що пов'язано із їх висотою, тому порівняння показників проводили об'єднавши рослини у групи. Серед дерев високий рівень адаптації мають *Larix polonica* і *Sorbus torminalis*. Добре адаптуються *Pinus cembra*, *Betula klokovii* і *Fraxinus ornus*. Серед високих чагарників найстійкішими є *Taxus baccata* і *Staphylea pinnata*, добре адаптувалася *Syringa josikaea*, задовільно (можливо вирощувати у регіоні дослідження) *Crataegus pojarkovae*, *Tamarix gracilis*, *Rhamnus tinctoria*, *Cerasus klokovii*. Серед чагарників середньої висоти добре адаптувалися в умовах дендропарку *Spiraea polonica*, *Chamaecytisus podolicus* і *Chamaecytisus rochelii*. Серед чагарничків самим адаптованим до умов дендропарку виявився *Euonymus nana*.

Список літератури

1. Некрасов В.И. Основы семеноведения древесных растений при интродукции. – М: Наука, 1973. – 259 с.
2. Прокопук Ю.С., Дойко Н.М., Драган Н.В., Лагойко А.М., Нецветов М.В. Вік та радіальний приріст меморіальних дерев дендрологічного парку «Олександрія» // Збереження різноманіття рослинного світу у ботсадах та дендропарках: традиції, сучасність, перспективи. – Біла Церква, 2018. – С. 322-327.
3. Червона книга України. Рослинний світ / Ред. Я.П. Дідух. – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 900 с.

Калашикова Л.В. Оценка уровня адаптации редких интродуцентов коллекции дендропарка «Александрия» НАН Украины.

В статье приведены данные оценки уровня адаптации и успешности интродукции древесных растений 24 видов, которые охраняются Красной книгой Украины (2009) и достигли генеративной зрелости. Числовой показатель адаптации растений вычисляли по формуле В.И. Некрасова (1973).

Kalashnikova L. V. Assessment of the level of adaptation of rare introducers of dendrological park «Olexandria» NAS Ukraine.

The article presents data on the assessment of the level of adaptation and success of the introduction of woody plants of 24 species of the collection of the dendrological park «Olexandria» NAS Ukraine, included in the Red Book of Ukraine (2009), which have reached generative development. The numerical indicator of plant adaptation was calculated according to V. Nekrasov's formula (1973).

УДК 630*165

Кацуляк Ю.Д., канд. с.-г. наук; Сішук М.М.

Український науково-дослідний інститут гірського лісівництва імені П.С. Пастернака
м. Івано-Франківськ, Україна, e-mail: maryanasishuk@gmail.com

СОСНА КЕДРОВА ЄВРОПЕЙСЬКА (*PINUS CEMBRA* L.) В УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТАХ: ОХОРОНА, ЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ВІДТВОРЕННЯ

Анотація. Описано зникаючий червонокнижний деревний вид сосни кедрової європейської для Українських Карпат. Для її збереження й відтворення популяції потрібно провести селекційний відбір для атестації плюсових дерев, створити клонові насінні плантації, для подальшого розвитку насінництва та ефективного використання насіння (кедрових горішків) щоб вирощувати доброякісний садивний матеріал та створення в високогір'ї Карпат стійких лісових культур за її участю.

Сосна кедрова європейська (*Pinus cembra* L.) в Карпатах – післяльодовиковий релікт і цінна лісоутворювальна порода, відома під назвою європейського кедра, або карпатського кедра, кедрини, лімби та лімбори. Сосна кедрова європейська є плейстоценовим гірськоєвропейським реліктом, що зберігся до наших днів тільки в гірській місцевості Альп і Карпат. Високогір'я Українських Карпат – єдиний в Україні регіон де зустрічається це цінне високогірське дерево в природних місцезростаннях. Морфологічно сосна кедрова європейська близька до поширеної сьогодні на величезній території Росії сосни кедрової сибірської, що знайшло відображення у трактуванні в минулому ботаніками цих двох видів сосен, як підвидів, різновидів, географічних рас одного виду. Формування сосни кедрової європейської як самостійного виду дослідники пов'язують з можливим розривом у льодовиковому періоду єдиного колись євразійського ареалу сосни кедрової сибірської, або розселення тієї сосни з сибірського ареалу в Європу на початку льодовикового періоду і наступною ізоляцією її в гірських районах Альп і Карпат. У ході фази плейстоцену і ранньому голоцені згадана сосна, разом з сосною гірською та звичайною, була поширена в Карпатах на великих площах. Однак з потеплінням клімату та зростанням його сухості вона поступово витіснялась іншими видами лісоутворювачів у більш високі пасма гір.

Сьогоднішні природні деревостани і дерева сосни кедрової європейської – нащадки живих свідків геологічного минулого, які пережили екстримальні природні умови катаклізми льодовикового періоду, і зумовлену їх цінними утилітарними властивостями нищівну господарську діяльність. У сучасному складі карпатських аборигенних деревних лісоутворюючих порід сосна кедрова європейська філогенетично одна із найстаріших. Довготривала історія формування в умовах широкого діапазону мінливості природних факторів сприяла тому, що на сучасному етапі розвитку сосна кедрова європейська за широтою здатності пристосування до екстримальних умов середовища перевершує кожен із аборигенних карпатських деревних хвойних лісоутворюючих порід. Вона здатна рости деревом поза верхньою межею лісу в горах на вкрай бідних кам'янистих ґрунтах (кам'янисті осипища, кам'янисті розсипи, греготи, синети).

Сосна кедрова європейська може задовольнятися температурою на 2,5 °C нижчою за середньолипневу температуру 10° C, яка вважається граничною для поширення деревних порід. Вона добре росте у високогір'ї там, де середньорічна температура не перевищує 0 °C, може задовольнятися тривалістю вегетаційного періоду всього у два з половиною місяці [1].

Деревина кедра європейського відрізняється великою якістю, вона добре обробляється, знаходить своє застосування у столярно-мебельно-музичному виробництві і придатна для виготовлення олівців, добре піддається сушінню, при чому висихаючи не дає тріщин, як інші хвойні аборигенні деревні породи. Відзначається великою міцністю і довго може служити у використанні, стійка проти гнилей, гуцули покривали свої будинки гонтою із кедрової деревини.

Деревостани сосни кедрової європейської мають високу фітонцидність, її доцільно використовувати в зеленому будівництві.

Враховуючи історію формування виду, обмежене поширення і тенденції його дальшого зменшення, а також дуже цінні лісівничі і господарські властивості сосни кедрової європейської, її занесено до Червоної та Зеленої книг України.

Заповіданню і організації державної охорони сосни кедрової європейської передували науково-дослідні і дослідно-виробничі роботи, що виконувались працівниками Карпатського філіалу УкрНДІЛГА, а із 1991р. УкрНДІГірліс, (м. Івано-Франківськ), Закарпатської лісової дослідної станції (м. Мукачево), Львівським лісотехнічним інститутом (НЛТУ України, м. Львів), а також лісівниками Надвірнянського, Солотвинського, Осмолодського, Делятинського лісових підприємств. Ці роботи підтвердили необхідність повсюдної ретельної охорони сосни кедрової європейської і показали, що ефективність охорони зумовлюється, передусім, вивченням і удосконалюванням на цій основі її збереження і відтворення, що у свою чергу, пов'язано з особливостями місцезростань, еколого-біологічними властивостями, лісівничим та господарським значенням утворюваних нею лісів виявилось необхідним використати передовий досвід цієї роботи із інших європейських країн.

На початку 30-тих років минулого століття долею лісів з участю цього лісового виду

переймався Андрій Пясецький, який ще в 1933 році захистив дипломну роботу на тему: «Охорона лімби (кедра) в Горганах» на рільничо-лісовому факультеті Львівської політехніки і отримав диплом інженера лісівництва, а згодом в 1941 р. захищає кандидатську дисертацію на тему: «Карпатський кедр, його охорона і кедрові заповідники» [2]. Пізніше за участю дослідника був відкритий «Кедровий заповідник» в урочищі «Яйце» площею 263 га на території так званої «Осмолодської Пущі» в резиденції Митрополита Андрея Шептицького.

Займаючи кам'янисті розсипища, деревостани сосни кедрової європейської відіграють велику ґрунтоутворюючу, ґрунтозахисну, водореґулюючу і лавиностримуючу роль [3-5].

Дотепер у природних карпатських лісах ця порода збереглася, в основному, у важкодоступних екстремальних лісорослинних умовах Горган (зрідка – Чорногори) на високогірних каменистих схилах на висотах 1100-1600 м над рівнем моря (понад 80 % – 1250-1450 м) у вологих і сирих суборах, де утворює мішані із ялиною європейською деревостани, а також заходить у боріві зарості гірської сосни [6-7].

Окремі дерева і куртини з участю «карпатського кедра» представлені також в діапазоні висот 800-1600 м над рівнем моря. Тут цей вид росте хоч і повільно, але за життєвою формою є деревом. Філогенетично сосна кедрова європейська одна з найстарших серед аборигенних лісотвірних видів і є нащадком живих свідків геологічного минулого, які пережили катаклізми льодовикового періоду, суттєве потепління клімату та нищівну господарську діяльність у післявоєнний період через надзвичайну цінність її деревини. Припускають, що більшим довгожителем в Карпатах може вважатися хіба що лише тис ягідний [8-9].

Загальна площа деревостанів з участю сосни кедрової європейської в Українських Карпатах становить близько 6,3 тис. га, а редукована – лише біля 250 га [1]. Майже 92 % їх ростуть на Івано-Франківщині і найбільше представлені на територіях Осмолодського, Солотвинського, Надвірнянського держлісгоспів. Чисті деревостани кедрової сосни зустрічаються дуже рідко, фрагментарно, вони утворюють домішку від 2-3 до 30-40 % в більшості в деревостанах ялини європейської. Сосна кедрова європейська відзначається повільним ростом на перших етапах онтогенезу, у насадженнях 10-ти річного віку вона становить висотою всього 35-40 см, у 20 років – 130 см. Яйцеподібні шишки дозрівають на деревах два роки. Насіння кедра – їстівні горішки, дуже цінні, постійно знищуються гризунами і птахами (кедрівкою). Сіянци та саджанці стійкі до несприятливих умов, але пагони їх масово пошкоджуються попелицею. При створенні нових насаджень та зеленому будівництві з участю сосни кедрової європейської лісівникам слід звернути увагу на мікоризу.

Також значні площі лісів за участю сосни кедрової (близько 540 га) охороняються у Природному заповіднику «Горгани» [10].

Найбільш відомими місцезнаходженнями цього виду на Закарпатті є урочища Кедрин Брустурянського лісгоспу, заказники Горган і Тавпіширка, Брадульський, а на Буковині – урочище Саратов Путильського лісгоспу.

Особливості лісів за участі сосни кедрової у Карпатах вивчало чимало науковців [6, 7, 11]. Значну увагу сосні кедрові європейській приділяв кандидат сільськогосподарських наук Смаглюк К.К. в 1972 р. він випускає книгу «Аборигенні хвойні лісоутворювачі» де і згадує про карпатський релікт. В 2008 р. Сіренко О.Г. захищає кандидатську дисертацію на тему: «Сосна кедрова європейська (*Pinus sembra* L.) в Україні: хорология, структура популяцій та охорона».

Дослідження Ю.І. Черневого, П.Р. Третяка [12] свідчать, що у свіжих оліготрофних умовах кам'янистих розсипищ Горганів сосна кедрова європейська росте дуже повільно і у віці 200-300 років висота дерев сягає лише 17 ± 2 м, діаметр стовбурів на висоті 1,3 м – 40 ± 10 см, а їх об'єм – від 0,5 до 2,2 м³. Середній приріст у висоту становить 8 ± 4 см·рік-1 з екстремальними максимумами поточного приросту в окремі роки – 20-40 см·рік-1. Середній приріст за діаметром становить 1,5 мм·рік-1 з максимумами поточного приросту в окремих роках до 5 мм·рік-1, а середній приріст за об'ємом – лише $0,004 \pm 0,003$ м³·рік-1. Найвищі значення поточного приросту за об'ємом, від 0,005 до 0,01 м³·рік-1, спостерігалися у віці дерев понад 150 років.

У зв'язку із подальшим швидким потеплінням клімату та зростанням сухості повітря, що

призводить до пониження ґрунтових вод, відведенням вологи від рослин і ґрунту, нині у системі заходів, направлених на збереження, відновлення і розширення лісів з участю сосни кедрової європейської, важливе місце належить штучному відновленню цього виду на основі селекції. Наші дослідження свідчать, що під час цього слід використовувати методи як плюсової селекції і створення клонових насінних плантацій, так і популяційної селекції й використання кращих деревостанів, у першу чергу лісових генетичних резерватів. Результати наукового аналізу дали змогу змодельовати зразок плюсового дерева сосни кедрової європейської у гірських деревостанах Карпат. Це біотики віком 140-180 років з округлою кроною, лускатоподібним ритидомом коричневого кольору, який переважає середні показники деревостанів за висотою і діаметром не менше, ніж на 10 %. За довжиною крона займає 30-70 %, а безсучкова зона – 20-30 % від загальної висоти дерева. Із вад у таких дерев допускається лише деяка сучкуватість (біологічна особливість даного виду), незначна кривизна (до 5 %) і помірна збіжистість стовбура.

Запропоновано способи отримання високоякісного насіння сосни кедрової європейської на генетико-селекційній основі: закладка клонових насінних плантацій та штучних постійних лісонасінних ділянок із селекційного садивного матеріалу (плантаційного типу) методом попереднього відбору кращих екземплярів в розсадниках (на другий рік вирощування), шкільці (на четвертий рік) та у висадженому насадженні (на шостий рік вирощування); проведення регулярного збору шишок, які досягли воскової стиглості (переважно в кінці серпня) в кращих популяціях (не менше ніж з 50 дерев); прискорені методи стратифікації насіння для весняного висіву (з метою кращого збереження горішків від гризунів) із застосуванням «шокових» температур, чергуючи високі (+20...+250) та низькі (0...+50) температурні показники кожних 6-8 днів; уточнена технологія й агротехніка вирощування якісного садивного матеріалу та лісових культур.

Існуючі нині методи охорони, відтворення і розширення площ лісів сосни кедрової європейської не можуть вважатися достатніми. З метою унеможливлення скорочення площ деревостанів нами також пропонується створити картотеку лісів з участю сосни кедрової європейської; прискорити організаційну роботу, виділити, взяти під охорону і оформити залишки кедрових лісів у нові об'єкти природозаповідного та цінного генетичного фонду (особливо лісові генетичні резервати) і праліси із урахуванням особливостей місцезростань й еколого-біологічних властивостей виду. Необхідно повсюдно здійснювати захист урожаю сосни кедрової європейської, а також молодняків і культур від пошкоджень, шкідників і хвороб. Також слід застосовувати методи збереження горішків від гризунів під час осіннього висіву. Вважаємо доцільним проводити лісорозведення сосни кедрової європейської за рахунок непродукуючих площ над сучасною верхньою межею лісу.

У системі заходів, спрямованих на збереження, відтворення і розширення лісостанів з домішкою сосни кедрової, важливе місце належить штучному вирощуванню цієї породи на основі селекції та створення вегетативних насіннєвих плантацій.

Список літератури

1. Смаглюк К.К. Аборигенні хвойні лісоутворювачі. – Ужгород: Карпати, 1972. – 112с.
2. Пясецький А. Українські карпатські заповідники. Наша Батьківщина. Ч. 2. – Львів, 1937. – Вип. 4-5.
3. Молотков П.І. Релікти кедр в Закарпатті: журнал Природа, 1957.
4. Сіренко О.Г. Сосна кедрова європейська (*Pinus cembra* L.) в Україні: хорология, структура популяцій та охорона: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук: 06.00.05. Київ, 2008. – 21 с.
5. Смаглюк К.К., Ступар В.І. Охорона сосни кедрової європейської в Українських Карпатах. Рідкісні рослини природної флори України, шляхи та методи їх охорони: мат. респ. конф. Київ, 1983. – С. 83-88.
6. Пацура І.М. Поширення популяцій сосни кедрової (*Pinus cembra* L.) за межами природно-заповідного фонду Осмолодського ДЛГ. Національні природні парки: проблеми

становлення та розвитку. – Яремче, 2000. – С. 214-216.

7. Стойко С.М., Третяк П.Р., Бойчук І.І., Онишко З.Д. Сосна кедрова (*Pinus cembra* L.) на верхній межі лісу у Горганах: хорологія, екологія, фенологія. Науковий вісник УкрДЛТУ: зб. наук.-техн. праць. Сер.: Дослідження, охорона та збагачення біорізноманіття, 1999. – Вип. 9.9. – С. 173-179.
8. Колішук В.Г. До класифікації життєвих форм сланких деревних рослин. Український ботан. журн., 1968. – Т. 25. – № 3. – С. 59-66.
9. Стойко С.М. Охорона природи Українських Карпат та прилеглих територій. Українські Карпати, 1988. – Вип. 2. – С. 64-93.
10. Клімук Ю.В., Місевич У.Д., Якушенко Д.М., Чорней І.І., Буджак В.В. Природний заповідник «Горгани». Рослинний світ: Київ: Фітосоціоцентр, 2006. – 400 с.
11. Стан лісів Українських Карпат, екологічні проблеми та перспективи. Т. XI. Екологічний зб. Сер.: 3. Екологічні проблеми Карпатського регіону / Г. Криницький, П. Третяк. Праці НТШ. Львів, 2003. – С. 54-65.
12. Черневий Ю.І., Третяк П.Р. особливості росту дерев сосни кедрової (*Pinus cembra* L.) у верхів'ї басейну ріки Лімниці у Карпатах. Науковий вісник НЛТУ України. – 2011. – Вип. 21.11. – С. 54-61.

Кацуляк Ю.Д., Сищук М.М. Сосна кедровая европейская (*Pinus cembra* L.) в Украинских Карпатах: охрана, сохранение и воспроизводство.

Описан исчезающий краснокнижный древесной вид сосны кедровой европейской для Украинских Карпат. Для сохранения и воспроизводства ее популяции, нужно провести селекционный отбор для аттестации плюсовых деревьев, создать клоновые семенные плантации для дальнейшего развития семеноводства и использования семян (кедровых орешков), чтобы выращивать доброкачественный посадочный материал, а также создание в высокогорье Карпат устойчивых лесных культур с ее участием.

Katsulyak Yu.D., Sishchuk M.M. European pine (*Pinus cembra* L.) in the Ukrainian Carpathians: protection, preservation and reproduction.

The endangered Red Book tree species of European cedar pine for the Ukrainian Carpathians is described. For its preservation and reproduction of the population it is necessary to carry out selection selection for attestation of plus trees, to create clonal seed plantations, for further development of seed production and effective use of seeds (cedar nuts) to grow high-quality planting material and creation of stable forest cultures.

УДК 58.073

Костякова Т.В.

Хакасский технический институт – филиал Сибирского федерального университета,
г. Абакан, Российская Федерация, tvkostyakova@gmail.com

**ФОРМИРОВАНИЕ КЛЕТОЧНОЙ СТРУКТУРЫ *LARIX SIBIRICA* LEDEB.
ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ВСПЫШЕК НАСЕКОМЫХ-ФИЛЛОФАГОВ В УСЛОВИЯХ
МЕЖГОРНЫХ КОТЛОВИН РЕСПУБЛИКИ ТЫВА, РОССИЯ**

Аннотация. Проанализированы отклонения в анатомической структуре древесины лиственницы в лесостепной зоне Тувинской котловины при поражении непарным и сибирским шелкопрядом и в восстановительный период, рассмотрены климатические предпосылки этих вспышек.

Насекомые-вредители являются неотъемлемой частью лесных экосистем, их массовые вспышки размножения широко распространены в умеренных и бореальных лесах. Изменение

климата может повлиять на их демографию посредством прямого воздействия на их развитие и распространение [1], физиологические изменения защитных механизмах древесных растений [2] и косвенного эффекта через изменения демографии естественных врагов [3]. Вследствие короткого жизненного цикла, высокого репродуктивного потенциала и физиологической чувствительности к температуре, даже умеренное изменение климата будет иметь существенные последствия для распространения и увеличения численности многих насекомых-филлофагов [4], что может привести к увеличению лесных пожаров и усугубит дальнейшее потепление климата, высвободив запасы углерода [5]. Согласно многим исследованиям, дефолиация вредителями-филлофагами приводит к снижению радиального прироста деревьев и накопления углерода [6], а также влияет на структуру древесины на тканевом и клеточном уровнях.

Тувинская межгорная котловина расположена в Саяно-Алтайской горной стране на Юге Сибири, ограниченная хребтами Западного Саяна, Восточного Саяна, Алтая и Танну-Ола. Климат резко континентальный с холодными и безветренными зимами [7]. Средние температуры января 25-34°C ниже нуля, июля – 19-21°C. Среднегодовое количество осадков 180-290 мм, 60-85% выпадает в теплое время года. Массовые вспышки размножения сибирского шелкопряда (*Dendrolimus sibiricus* Tsch.) и непарного шелкопряда (*Lymantria dispar* Linnaeus) на данной территории фиксировались сотрудниками Центра защиты леса за период 1998-2016 г. Образцы древесины (керны) живых деревьев лиственницы сибирской (*Larix sibirica* Ledeb.) были отобраны в лесостепном экотоне (51°01'N, 94°41'E), после их обработки по стандартной методике [8] измерили ширину годичных колец и провели перекрестную датировку в программе COFESHA [9]. Точная датировка позволила выявить годичные кольца, сформировавшиеся в годы зарегистрированных вспышек. Для оценки клеточной структуры подверженных дефолиации годичных колец были отобраны образцы с видимыми характерными нарушениями анатомической структуры. На санном микротоме были получены окрашенные препараты тонких (14 мкм) поперечных срезов древесины [10], микрофотографии которых позволяют оценить размеры отдельных трахеид (клеток ксилемы) и толщину их стенок.

На участке керна, представленном на рис. 1а, видны последствия двух вспышек размножения вредителей. Крупная вспышка размножения непарного шелкопряда наблюдалась в период с 2000 по 2004 года, с максимальной площадью поражения в 2001 году (). В 2009-2011 гг. зарегистрирована меньшая по пораженным площадям вспышка размножения сибирского шелкопряда с максимумом в 2010 г. [11]. Для аномалий в анатомической структуре годичных колец 2001 и 2010 гг. (рис. 1б) характерно формирование 1-2 небольших, но тонкостенных клеток в поздней древесине, что связано со временем поражения, т.к. гусеницы обоих вредителей вызывают массовую дефолиацию в июле. В условиях дефолиации резко тормозится деление клеток (уменьшается доля поздней древесины), а уже сформированные клетки испытывают дефицит питательных веществ, что объясняет формирование тонких клеточных стенок [12]. На следующий год после дефолиации формируется узкое годичное кольцо с повышенной долей поздней древесины, при этом толщина клеточных стенок, напротив, выше среднего для рассматриваемого образца [12, 13]. Это показывает, что возможно подавление прироста в начале сезона повторной перезимовавшими гусеницами вредителей, но после их закукливания лиственница восстанавливает хвою и интенсифицирует процессы фотосинтеза и ксилогенеза. Уже через год после окончания вспышки (2003, 2012 гг.) прирост и анатомическая структура полностью приходят в норму, что говорит о высокой устойчивости вида к дефолиации.

Анализ климатических особенностей отдельных лет (климатограммы на рис. 1б) показывает, что поражению в обоих случаях предшествовали сухой и теплый конец предыдущего вегетационного сезона и мягкая зима, способствующие выживанию вредителей. В 2001 году эффект дефолиации, вероятно, был несколько усилен недостатком осадков июня-июля и жарким летом. Климатические условия в период восстановления прироста более благоприятны для лиственницы. Анализ длительной климатической динамики (рис. 1в) показывает также, что поражению вредителем могли предшествовать засухи, не только уменьшившие текущий прирост лиственницы (например, в 2008 г.), но и делающие деревья более уязвимыми к повреждению

вредителями. Несмотря на это, лиственница в обоих случаях быстро восстанавливала прирост, что говорит о ее стойкости к возможному увеличению распространения филлофагов при дальнейшем потеплении климата.

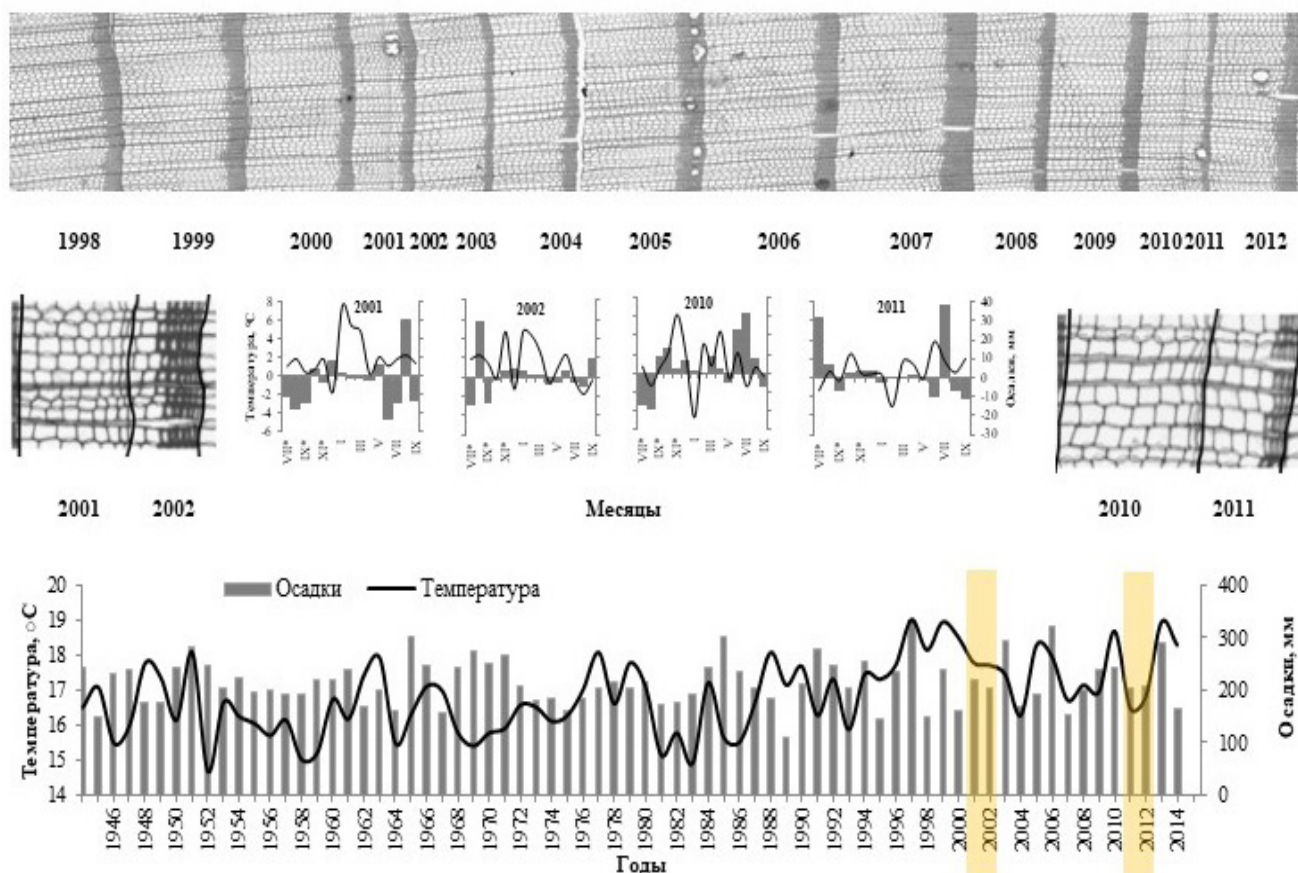


Рис. 1. Структура древесины лиственницы в условиях Тувинской котловины:

а) микрофотография керна – общий вид за 1998-2012 гг.; б) анатомическая структура годичных колец лиственницы и климатические условия в 2001-2002 и 2010-2011 гг.; на климатических диаграммах приведены отклонения ежемесячных температур и осадков от среднемноголетних величин за период с предшествующего июля по текущий сентябрь; в) динамика климатических факторов, наиболее значимо влияющих на прирост лиственницы [11] – средних температур мая-июля и годовой суммы осадков с июля по июнь; отмечены рассмотренные годы

На макроскопическом уровне данные аномалии визуально сходны с флуктуациями плотности древесины, вызванными засухой, поэтому для надежной датировки рядов радиального прироста в регионах, подверженных вспышкам размножения вредителей, необходимо сравнивать динамику прироста на разных участках (чтобы уменьшить вероятность одновременного формирования аномалий во всех индивидуальных рядах прироста, а также использовать клеточную анатомическую структуру в наиболее спорных случаях.

Список литературы

1. Büntgen U., Liebhold A., Nievergelt D., Wermelinger B., Roques A., Reinig R., Krusic P.J., Piermattei A., Egli S., Cherubini P., Esper J. Return of the moth: rethinking the effect of climate on insect outbreaks // *Oecologia*. – 2020. – Vol. 192. – P. 543–552.
2. Лиственница / Отв. ред. А.И. Ларионов. – Красноярск: Труды Сибирского технологического института, 1968. – Том 3. – 271 с.
3. Коломиец Н.Г. Сибирский шелкопряд – вредитель равнинной тайги // Труды по лесному хозяйству. – 1957. – Вып. 3. – С. 61–71.
4. Pureswaran D.S., Roques A., Battisti A. Forest insects and climate change // *Curr. For. Rep.* –

2018. – Vol. 4. – P. 35–50.

5. Гниненко Ю.И. Вспышки массового размножения лесных насекомых в Сибири и на Дальнем Востоке в последней четверти XX в. // Лесохозяйственная информация. – 2003. – № 1. – С. 46–57.
6. Deslauriers A., Caron L., Rossi S. Carbon allocation during defoliation: testing a defense-growth trade-off in balsam fir // Front. Plant Sci. – 2015. – Vol. 6. – Article 338.
7. Антонов В.С. О климатическом районировании Тувы // Изв. Всесоюзного геогр. общества. – 1954. – Т. 86, Вып. 6. – С. 532–536.
8. Methods of Dendrochronology. Application in Environmental Sciences / Eds. E.R. Cook, L.A. Kairiukstis. – Dordrecht; Boston; London: Kluwer Acad. Publ., 1990. – 394 p.
9. Holmes R.L. Computer-assisted quality control in tree-ring dating and measurement // Tree Ring Bull. – 1983. – Vol. 43. – P. 69–75.
10. Gärtner H., Schweingruber F.H. Microscopic preparation techniques for plant stem analysis. – Verlag Dr. Kessel, Remagen, 2013. – 78 p.
11. Костякова Т.В., Белокопытова Л.В., Жирнова Д.Ф., Бабушкина Е.А., Ваганов Е.А. Дендрохронологическая индикация вспышек размножения филлофагов по радиальному приросту лиственницы в лесостепной зоне Республики Тыва // Сиб. экол. журнал. – В печати.
12. Baltensweiler W., Weber U.M., Cherubini P. Tracing the influence of larch-bud-moth insect outbreaks and weather conditions on larch tree-ring growth in Engadine (Switzerland) // Oikos. – 2008. – Vol. 117. – P. 161–172.
13. Павлов И.Н., Агеев А.А., Барабанова О.А. Формирование годовых колец у основных хвойных лесообразующих пород Сибири после дефолиации кроны *Dendrolimus superans* *Sibiricus* Tschetv. // Хв. бор. зоны. – 2009. – Том 26, № 2. – С. 161–172.

Костякова Т.В. Формування клітинної структури *Larix sibirica* Ledeb. під впливом спалахів комах-філофагів в умовах міжгірних котловин Республіки Тива, Росія.

Проаналізовано відхилення у анатомічній структурі деревини модрини у лісостеповій зоні Тувинської котловини при ураженні непарним та сибірським шовкопрядом та у відновлювальний період, розглянуто кліматичні передумови таких спалахів.

Kostyakova T.V. Cell structure formation *Larix sibirica* Ledeb. under the influence of outbreaks of phylophagous insects in the conditions of intermontane basins of the Republic of Tyva, Russia.

Deviations in the anatomical structure of larch wood in the forest-steppe zone of the Tyva Valley during defoliation by gypsy moth and Siberian silk moth and during the recovery period were analyzed; the climatic background of these outbreaks also was considered.

УДК 582.093

Коцун Л.О., канд. біол. наук; Коцун Б.Б., канд. пед. наук
Волинський національний університет імені Лесі Українки
м. Луцьк, Україна, e-mail: kocun.larisa@ukr.net, kocun.boris@ukr.net

ІНТРОДУКЦІЯ *PAULOWNIA TOMENTOSA* STEUD. У ВОЛИНСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Анотація. В статті досліджено морфометричні характеристики одно- та трирічних саджанців *Paulownia tomentosa* у Волинській області, показано високі показники приросту пагонів у висоту та товщину за вегетаційний період.

Протистояння людства у боротьбі з глобальним потеплінням клімату та зростання попиту на викопні джерела енергії сприяють перегляду енергетичних стратегій та пошуку нових альтернативних рішень у виробленні відновлювальних джерел енергії. Одним із перспективних

напрямоків у реалізації цих проблем є введення в культуру та використання економічно ефективних енергетичних культур, до яких належить *Paulownia tomentosa* Steud. Ця деревна рослина має м'яку деревину, здатна утворювати біомасу до 150-180 т/га за три роки і росте дуже швидко – 3-5 м на рік [7]. За 10 років можна отримати зріле дерево. За 15 років досягає 15-20 м заввишки і дає якісну ділову деревину (400 м³ із 1 га), зберігаючи дерева, термін відтворення яких – понад 50 років. Енергетична цінність павловнії складає 4211,1 ккал/кг (2 кг гранул павловнії еквівалентно 1 л дизельного палива) [10]. Крім того, *Paulownia tomentosa* добре адаптується до міських умов, а завдяки великому листю і широкій кроні створює щільну тінь в зонах відпочинку. Рослина може виробляти до 6 кг O₂ утворюючи в населених пунктах куточки зі свіжим повітрям.

Дослідження проводили у 2019-2020 роках на сортовипробних ділянках ДП «Волинський лісовий селекційно-насінневий центр». За флористичним районуванням належить до Східноєвропейської провінції Люблінсько-Волинсько-Малополіського району. При інтродукції важливий порівняльний аналіз природних умов виду з новими у культурі. *Paulownia tomentosa* родом зі Східної Азії, де клімат мусонний, з чіткою зміною повітряних потоків: взимку континентальних, влітку – морських. Проникненню холодних повітряних мас перешкоджають гори, тому тут не буває температур нижче -10°C. В липні середня температура в межах +28°C. Середня кількість опадів – 750-1000 мм з максимумом влітку. Ґрунти малородючі, бурі лісові, з високим вмістом заліза та підвищеною кислотністю, часто піддаються ерозії [2]. В районі дослідження клімат помірно-континентальний, з частими відлигами, м'якою зимою та нежарким літом. Середні температури липня +19°C, січня – -4,8°C. Кількість опадів становить 550 – 600 мм [8].

Paulownia tomentosa була завезена в Європу німецьким натуралістом Зібольдом в середині XIX ст. В останні десятиліття її вирощують у фермерських господарствах, розсадниках, на території Ботсаду ім. Фоміна, в селі Арчепитівка Любашівського району Одеської області (ТОВ «Синергія-Е»), на Рівненщині (фермерське господарство Антона Кузьмича), в УкрНДІПВТ ім.М. Погорілова в селі Дослідницьке Київської області, в Дахнівському лісництві Черкаської області, Проскурівському лісництві Хмельницької області тощо [4-7, 9, 10]. Для прискорення розвитку «зеленої» енергетики компанія «Павловнія Груп Україна» вирощує штучно виведений клон – *Paulownia Clone in Vitro 112®*, здатний виживати в екстремальних умовах (від -25/-27°C до +45°C) [3]. Він зареєстрований в інституті рослин (офіційний орган ЄС), має європейський паспорт та сертифікат якості. Павловнія, віком 30 років, зростає на території Волинського наукового ліцею-інтернату Волинської обласної ради, Луцькому ботанічному саду, на присадибних ділянках, у державному підприємстві «Волинський лісовий селекційно-насінневий центр».

На території ДП «Волинський лісовий селекційно-насінневий центр» у 2017 році було висаджено 100 саджанців *Paulownia tomentosa*. До кінця вегетаційного періоду майже 30% саджанців загинули, що пов'язано з засушливим літнім періодом. У 2018 висадили 400 саджанців, з яких не вижило лише 10%. *P. tomentosa* висадили після закінчення пізніх весняних заморозків на попередньо підготовленій ділянці: глибоко переораній та звільненій від бур'янів (рис.). Ґрунти на ділянці ясно-сірі та сірі опідзолені з незначною кількістю поживних речовин та невисокою водостійкістю [1]. В перший рік посадки саджанці формують потужну кореневу систему, витрачаючи значну кількість своїх ресурсів. Тому наступного року, після закінчення пізніх заморозків (середина квітня) рослини зрізали до кореневої шийки (технічна обрізка). У наступному вегетаційному періоді формували крону рослини, видаляючи всі тонкі, залишивши один товстіший пагін, який забезпечив перенесення води і поживних речовин, періодично видаляли тонкі.

Дослідження морфометричних показників однорічних саджанців *Paulownia tomentosa* у 2019 року засвідчили, що середній приріст пагонів за липень становив 40,8 см, за червень – 34,65 см. За два літні місяці середній приріст пагонів однорічних саджанців становив 75,45 см. Загалом за один вегетаційний період *P. tomentosa* дала приріст у висоту в межах від 77 см до 154 см (середня висота 117 см), діаметр стовбура від мінімального значення 26,5 мм до максимального – 45 мм (середній діаметр стовбура 35 мм).



Рис. Однорічні та трирічні саджанці *Paulownia tomentosa* у ДП «Волинський лісовий селекційно-насінневий центр».

У 2020 році після прохолодної і затяжної весни, літній період відзначився меншими перепадами t та опадів, тому прирости пагонів у *P. tomentosa* були більш рівномірними. Загалом, за два літні місяці середні прирости пагонів становлять 104,53 см, що у 1,4 рази більше, ніж у 2019 році.

Досить показовими є морфометричні показники пагонів 3-річних саджанців *P. tomentosa*. Приріст пагонів коливається від 98,0 см до 175,5 см за вегетаційний період. Загалом, середній приріст пагонів *P. tomentosa* в умовах Волинської області становить 135,8 см. Висота 3-річних рослин знаходиться в межах від 4,1 м до 5,6 м. Середня висота рослин павловнії становить 4,9 м. Діаметр стовбура рослин коливається від 8,0 см до 9,6 см, а середній показник складає 8,9 см. Узагальнення біометричних характеристик саджанців *P. tomentosa* у 2020 році та їх порівняння з такими показниками 2019 р. показало майже однакові середні числові показники приросту пагонів (132 см), збільшення висоти рослин у 1,3 рази та діаметра стовбура у 2 рази.

Таким чином, *Paulownia tomentosa* в умовах дослідження володіє високими морфометричними показниками приросту пагонів та діаметра стовбура: у однорічних саджанців h –1,17 м, d –35 мм, трьохрічних – h –4,9 м, d –89 мм.

Список літератури

1. Ґрунти Волинської області / за ред. М. Й. Шевчука. – Луцьк : Вежа, 1999. – 162 с.
2. Клімат Китаю [електронний ресурс] // режим доступу: <http://www.geograf.com.ua/china/620-china-climate>
3. Компанія Павловнія Груп Україна [електронний ресурс] // режим доступу: <https://sad.ukr.bio/ua/catalogue/3635/about/>
4. Математика агробізнесу: вирощування павловнії [електронний ресурс] // режим доступу: <https://kurkul.com/blog/563-matematika-agrobiznesu-viroshchuvannya-pavlovniyi>.
5. На Київщині вирощують унікальну біоенергетичну культуру [електронний ресурс] // режим доступу: <https://superagronom.com/news/5800-na-kiyivschini-viroshchuyut-unikalnu-bioenergetichnu-kulturu>
6. На Тернопільщині вирощують дерева павловнії на біопаливо [електронний ресурс] // режим доступу : <https://agroday.com.ua/2018/08/09/ne-sobaka-i-ne-pavlova-na-ternopilshhyni-vyroshhuyut-pavlovniyu-shho-syagaye-u-vysotu-20-m-za-p-yat-rokiv/>
7. Павловнія: як виростити дерево-фенікс [електронний ресурс] // режим доступу : <http://agro-business.com.ua/2017-09-29-05-56-43/item/12966-pavlovniia-iak-vyrostyty-derevofeniks.html>

8. Павловська Т.С. Географія Волинської області: навч. посіб. / за ред. проф. І.П.Ковальчука. – Луцьк : Вежа-Друк, 2019. – 212 с.
9. Рівненський фермер вирощує 20-метрові дерева за 5 років [електронний ресурс] // режим доступу : <https://www.volyn.com.ua/news/126029-rivnenskyi-fermer-vyroshchuie-20-metrovi-dereva-za-5-rokiv>
10. Українські науковці пропонують вирощувати павловнію для виробництва біопалива [електронний ресурс] // режим доступу: <https://ecotown.com.ua/news/Ukrayinski-naukovtsi-proponuyut-vyroshchuvaty-pavlovniyu-dlya-vyrobnnytstva-biopalyva/>

Коцун Л.А., Коцун Б.Б. Интродукция *Paulownia tomentosa* Steud. в Волынской области.

В статье исследованы морфометрические характеристики одно- и трехлетних саженцев *Paulownia tomentosa* в Волынской области, показаны высокие показатели прироста побегов в высоту и толщину за вегетационный период.

Kocun L.O., Kocun B.B. The introduction of *Paulownia tomentosa* Steud. in the Volyn region.

The morphometric characteristics of one- and three-year-old seedlings of *Paulownia tomentosa* in the Volyn region are examined, the high growth rates of shoots in height and thickness during the growing season are shown.

УДК 581.57:582.711.713

Красовський В.В., канд. біол. наук; Черняк Т.В.

Хорольський ботанічний сад

м. Хорол, Україна, e-mail: horolbotsad@gmail.com

ПІДХОДИ ДО ІНТРОДУКЦІЇ МИГДАЛЮ ЗВИЧАЙНОГО (*AMYGDALUS COMMUNIS* L.) В ЛІСОСТЕП УКРАЇНИ У ХОРОЛЬСЬКОМУ БОТАНІЧНОМУ САДУ

Анотація. Показано результати вивчення зразків *Amygdalus communis* f. *amara* DS інтродукованих в Хорольському ботанічному саду способом перенесення посівного матеріалу з м. Молочанськ Запорізької обл., які варто використовувати, як зимостійку підщепу. В якості *Amygdalus communis* f. *dulcis* DS - досліджуються місцеві сіянцеві рослини вирощені з насіння культурних рослин сорту 'Десертний'.

Практична діяльність по переселенню рослин в лісостепову зону України спрямована перш за все на інтродукцію видів світової флори, що мають певну господарську цінність. До таких належить мигдаль звичайний (*Amygdalus communis* L.), який культивується як плодова культура, входить в самостійний рід *Amygdalus* L. і відноситься до родини *Rosaceae* Juss., адже його ядро є високопоживним дієтичним та лікувальним продуктом [1, 4].

За характером перикарпію плід *A. communis* суха кістянка. За типом гінецею кістянка апокарпна, що утворена одним плодолистком. Кісточка одногнізда і може бути з однією або двома насінинами.

Слід відмітити, що Полтавська область, на території якої розташований Хорольський ботанічний сад, знаходиться в центральній частині України, між 50°33'18" і 48°44'36" пн.ш. та 32°05'20" і 35°29'33" сх.д. і згідно з геоботанічним районуванням України (1977) майже вся її територія належить до Лівобережно-Придніпровської провінції Східно-Європейської провінції Європейсько-Сибірської Лісостепової області. Отже природно-кліматичні умови території Полтавської області необхідно розглядати як типові для лісостепової зони України, проте, як зазначають кліматологи, з часом може виникнути питання щодо уніфікації геоботанічного районування із-за зміщення кліматичних зон на північ, адже через спеку і посуху спричинені

глобальними змінами клімату частина території Лісостепу набуває рис Північного Степу.

Науково доведено, що інтродукція окремих видів субтропічних та інших південних плодових культур в Лісостеп України, щонайкраще здійснюється способом перенесення насіння з подальшим його пересівом в умовах змінених факторів середовища. Отримане гібридне насіння – цінний матеріал для подальшої селекції за різними ознаками [5].

Розглядаючи можливість інтродукції *A. communis* у невласливій для виду природно-кліматичній зоні Лісостепу України одним із першочергових заходів забезпечення оптимальних умов адаптаційного процесу був відбір мобілізаційного матеріалу в найближче розташованому районі його культивування. Так, у 2013 році було заготовлено кісточки *A. communis forma amara* DS та *A. communis forma dulcis* DS сорту 'Десертний' в м. Молочанськ Запорізької області – північного регіону вирощування цієї культури, де він зростає протягом тривалого часу, має задовільний стан, успішно плодоносить і утворює повноцінне насіння, що є завершальним етапом адаптації інтродуцента в нових умовах культивування [3, 4]. В місто Молочанськ кісточки гіркого різновиду мобілізовано у 2006 році (заготовлено в с. Вавилове, Кримська помологічна станція), а дворічні саджанці сорту 'Десертний' мобілізовано у 2011 р. з Нікітського ботанічного саду, які в 2013 році вступили у пору плодоношення. Сіянцеві рослини *forma amara* в Хорольському ботанічному саду плодоносять з 2016 року (рис. 1; 2; 3). Сіянцеві рослини *forma dulcis* вегетують, мають щорічний приріст, не плодоносять, навесні 2021 року при візуальному обстеженні дерев вперше виявили квіткові бруньки.

За період досліджень виду *A. communis* в Хорольському ботанічному саду рослини не страждали у зимовий період від морозів навіть при зниженні температури до мінус 25 °С (табл. 1), а навесні в період активного розвитку квіткових бруньок та в період квітування від приморозків (табл. 2) [1].



Рис. 1. Квітка *A. communis f. amara*.
Хорольський ботанічний сад, 24.04.2018 р.



Рис. 2. Плід *A. communis f. amara*.
Хорольський ботанічний сад, 08.06.2018 р.



Рис. 3. Кісточки *A. communis f. amara*.
Хорольський ботанічний сад, 18.09.2018 р.

Таблиця 1

Показники температури повітря у зимовий період
(за даними метеостанції Веселий Поділ)

Період	Середнє значення	Мінімальне значення	Максимальне значення
01.12.2013 – 01.03.2014	- 2,3	- 22,5	+ 9,3
01.12.2014 – 01.03.2015	- 2,1	- 20,5	+ 8,3
01.12.2015 – 01.03.2016	- 1,6	- 24,0	+ 10,8
01.12.2016 – 01.03.2017	- 4,0	- 21,8	+ 11,1
01.12.2017 – 01.03.2018	- 1,2	- 16,2	+ 11,6
01.12.2018 – 01.03.2019	- 2,8	- 20,6	+ 4,6
01.12.2019 – 01.03.2020	+ 1,5	- 12,7	+ 12,3
01.12.2020 – 01.03.2021	- 2,6	- 24,8	+ 7,9

Перевірку на відсутність підмерзання *A. communis* у зиму 2020-2021 року проводили за характером забарвлення зрізів однорічних пагонів.

Таблиця 2

Показники температури повітря у квітні

Період	Середнє значення	Мінімальне значення	Максимальне значення
01.04.2016 – 30.04.2016	+ 12,8	+ 1,5	+ 24,2
01.04.2017 – 30.04.2017	+ 10,3	- 0,3	+ 25,6
01.04.2018 – 30.04.2018	+ 12,6	+ 2,3	+ 25,7
01.04.2019 – 30.04.2019	+ 10,4	- 2,1	+ 23,9
01.04.2020 – 30.04.2020	+ 9,1	- 6,8	+ 22,4

У культурі переважно використовують різновид *forma dulcis*, оскільки ядро плоду має солодкий смак і не містить амігдалін на відміну від різновиду *forma amara*, яка використовується як підщепа для солодкого різновиду. Важливо відзначити, що при інтродукції в Лісостеп України *forma amara* має перевагу, адже вирізняється як більш зимостійка рослина у порівнянні з *forma dulcis*. Тому гіркий різновид ми досліджуємо як зимостійку підщепу. В результаті дослідження плодоносних рослин, вирощених з насіння *forma amara* з м. Молочанськ встановлено, що *A. communis* в процесі інтродукції в Лісостеп України дає значне розщеплення ознак утворенням нових адаптованих форм рослин з хорошими ростовими показниками та продукуванням виповненого доброякісного насіння. Числова характеристика розмірів кісточок та кількості в них насінин п'яти зразків відібраних у 2020 р. в інтродукційній популяції різновиду *A. communis forma amara* наведено в табл. 3. Дослідження будуть продовжені, але вже нині зрозуміло, що найкраще використовувати для підщеп зразки 2, 3 та 5, адже кісточка в них однонасінна.

Таблиця 3

Морфометричні показники кісточки та кількість насінин

Зразки	Розміри кісточки, мм			Кількість насінин, %	
	довжина	ширина	товщина	однонасінна	двонасінна
1	32,51	19,22	15,81	71	29
2	34,92	19,60	14,87	100	
3	40,03	25,21	17,49	100	
4	32,54	23,83	17,56		100
5	38,51	27,72	13,55	100	

Як вже повідомлялось, при інтродукції достатньо ефективно насінне розмноження. Тому на перших етапах інтродукції *A. communis forma dulcis* в якості інтродукційного матеріалу використано кісточки сорту 'Десертний', оскільки серед великої кількості сіянців можливо відібрати форми, плоди у яких за якістю дещо поступаються батьківським рослинам залученим у гібридизаційний процес, але за морозостійкістю перевершують їх. Тому в основу подальших наукових та практичних досліджень ставиться завдання створити в умовах інтродукції гібридне насіння *A. communis* котре змогло б передати нащадкам гени, що контролюють адаптивний потенціал зимостійкості та закріплений господарський ресурс *forma dulcis*.

Також у поточному році планується розпочати роботи з випробування вегетативного матеріалу (живці) сорту 'Десертний' та посівного матеріалу мигдалю звичайного сорту 'Бумажноскорлупий'. За літературними даними обидва вищезгадані сорти відрізняються високою морозостійкістю квіткових бруньок [2, 6].

Список літератури

1. Архів погоди по Хорольському району (Метеостанція Веселий Поділ) [електронний ресурс] // режим доступу: <http://www.rp5.ua>.
2. Казас А.Н., Литвинова Т.В., Мязина Л.Ф. и др. Субтропические плодовые и орехоплодные культуры: научно-справочное издание. – Симферополь: ИТ «Ариаль», 2012. – 304 с
3. Красовський В.В. Первинне інтродукційне випробування *Amygdalus communis* L. у Хорольському ботанічному саду // Актуальні проблеми озеленення населених місць: освіта, наука, виробництво, мистецтво формування ландшафту: Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції. – Біла Церква, 2014. – С. 55-58.
4. Красовський В.В., Черняк Т.В., Федько Р.М. Перспективи використання мигдалю звичайного (*Amygdalus communis* L.) у лісостеповій зоні України // Електронний науковий фаховий журнал «Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України». – Київ, 2016. – № 4 (61). – 15 с.
5. Черевченко Т.М. Рахметов Д.Б., Гапоненко М.Б. та ін. Збереження та збагачення рослинних ресурсів шляхом інтродукції, селекції та біотехнології: монографія / Відп. ред. Т.М. Черевченко. – Київ: Фітосоціоцентр, 2012. – 432 с.
6. Щепотьєв Ф.Л., Павленко Ф.А., Ріхтер О.А. Горіхи. – 2-ге вид., перероб. і доп. – К.: Урожай, 1987. – 184 с.

Красовский В.В., Черняк Т.В. Подходы к интродукции миндаля обыкновенного (*Amygdalus communis* L.) в Лесостепь Украины в Хорольском ботаническом саду.

Показаны результаты изучения образцов *Amygdalus communis forma amara* DS, интродуцированных в Хорольском ботаническом саду способом переноса посевного материала из г. Молочанска Запорожской обл., которые следует использовать, как зимостойкий подвой. В качестве *Amygdalus communis forma dulcis* DS исследуются местные сеянцевые растения выращенные из семян культурных растений сорта 'Десертный'.

Krasovsky V.V., Cherniak T.V. Approaches to almond introduction (*Amygdalus communis* L.) in Khorol botanical garden in the Forest-steppe zone of Ukraine.

The results of the study of samples *Amygdalus communis forma amara* DS are shown. They were introduced by transferring of sowing materials from city Molochansk Zaporizhska region to Khorol botanical garden. The local seedlings, grown from the cultural variety 'Dessert' are studying as *Amygdalus communis forma dulcis* DS.

ІНДИВІДУАЛЬНІ КЛІМАТОГЕННІ ВАРІАЦІЇ РАДІАЛЬНОГО ПРИРОСТУ ВІКОВОГО ДУБА ЗВИЧАЙНОГО (*QUERCUS ROBUR* L.)

Анотація. Вплив екологічних чинників не є сталою величиною для організмів і може змінюватись внаслідок людського втручання. Яскравим прикладом є зміна кліматичної чутливості дуба звичайного в урочищі Феофанія після побудови гідротехнічних споруд (греблі Київської та Канівської ГЕС) на руслі річки Дніпро, ефект якої накладається на глобальні зміни клімату.

Протягом останніх десятиліть стали помітними стрімкі зміни клімату нашої планети. У біологічному ефекті змін навколишнього середовища можна виділити біотичну, абіотичну та антропогенну складові, які безпосередньо впливають на розвиток та життєдіяльність живих організмів, зміну їх ареалу проживання.

Для кращого розуміння впливу екологічних чинників та антропогенної діяльності на організми, було вибрано дуб звичайний (*Quercus robur* L.). Ареал дуба звичайного є досить великим, він розтягується по більшій частині Європи. Дуб є ксеромезофітом, що віддає перевагу помірно зволоженим або помірно посушливим умовам, щодо ґрунту він віддає перевагу родючим ґрунтам, але він також засухостійкий, морозостійкий та витримує засолення ґрунтів, він може домінувати в деревостанах за умов надлишку вологи.

Q. robur має велику екологічну цінність для екосистем та для урбанізованих територій. Також дуби відіграють велику роль у стійкості лісових екосистем, у зв'язку з тим, що саме вони забезпечують різноманітні зв'язки з багатьма організмами – є ядром консорцій. Дуби відомі своїм довгим віком, що може забезпечити науковців тривалими рядами радіального приросту та розумінням про зміни природного середовища. Також він має екологічну та естетичну цінність для нашої планети та виконує певні функції (енергетичну, газообмін та інші) в екосистемі, займає певну екологічну нішу в мезоекосистемі, яка при порушенні може показати негативний вплив на біоту. В результаті змін природного середовища у межах ареалу можуть призвести до втрати стійкості дібров. Тому питання про існування його в природному ареалі є досить актуальним.

Метою даної роботи було за допомогою кореляційного аналізу встановити вплив кліматичних чинників (температура, опади) на радіальний приріст дуба звичайного, що зростає на узліссі урочища Феофанія. Так як саме старі дуби є найбільш чутливими до змін та коливань локального клімату.

У зимово-весняний період 2021 року ми відібрали два керни досліджуваного дерева на висоті 1,3 м за допомогою бура Haglof. Пошкоджену діляку (отвір) змащували садовим варом для запобігання пошкодження дерева. Після відбору, керни були поміщені в картонні контейнери для рівномірного висихання. Після сушіння, зразки наклеювали на дерев'яну основу та обробляли їх за допомогою шліфувальної машини послідовно зменшуючи зерно шліфі-паперу від 80 до 400. Після цього зразки сканували за допомогою планшетного сканера Epson. Ширину кілець вимірювали в програмі AxioVision. Наявність несправжніх кілець чи пошкоджень (в результаті яких випадали кільця) встановлювали за допомогою бонікуляра. Для обробки інформації були використані пакет MS Excel та програма COFESHA (для виявлення помилкових чи відсутніх кілець).

Було використано кліматичні дані: температури за період 1821-2016, опадів за період 1870-2016. Важливими віхами зміни локального клімату та комфортних умов для розвитку дуба звичайного є будівництво греблі київського ГЕС (1964 року) та греблі канівського ГЕС (1979 року), що призвели до збільшення площі поверхні води та відповідно випаровування.

Кореляційний аналіз з використанням коротких часових інтервалів (37 років) дає змогу проаналізувати вплив кліматичних чинників у певний період. При аналізі використовували лише

статистично значущі значення коефіцієнтів кореляції: >0.32 та <-0.32 для 37-річного періоду; >0.16 та <-0.16 для 147-річного інтервалу (повний період спостережень за опадами); >0.14 та <-0.14 для 196-річного інтервалу (повний період спостережень за температурою).

За період 1928-1964 спостерігається позитивний вплив температурного чинника $r=0,35$ на радіальний приріст дуба в січні. Аналізуючи досліджувані періоди з 1964 по 2000 р. та з 1980 по 2016р. можна помітити, що вплив температури січня змінився $r = -0,39$ між 1964 та 2000, $r = -0,35$ у період 1980-2016. Негативний вплив теплих умов січня з'явився після 1964 р. Також було проаналізовано кореляційний аналіз впливу температурного чинника на радіальний приріст протягом всього періоду з 1821 по 2016 рік та впливу умов попереднього року. За весь період, максимальний вплив температури був у червні $r = -0,23$. Вплив умов попереднього року був схожим – негативний в червні (табл.)

Таблиця

Статистично значущі кореляції температури/опадів та радіального приросту

Період	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень
1821-2016	-0,21	-0,18	-0,20	-0,19	-0,20	-0,23		-0,20	-	-	-	-
1980-2016	-0,35	-	-	-	0,35	-	-		-	-	-	-
1964-2000	-0,39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1928-1964	0,35/ 0,51	/0,40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1821-2016 (минулий рік)	-0,21	-0,19	-0,21	-0,20	-0,21	-0,23	-	-	-	-	-	-

Кореляції опадів та радіального приросту були значущими лише у період після 1964 року. Так, опади мали позитивний вплив на приріст в період спокою з січня по лютий ($r= 0,51$ та $0,40$), що свідчить про важливість насичення ґрунту вологою до початку періоду вегетації. У період з 1980 року значущим стала нестача вологи у травні ($r =0,35$) – у період формування ранньої деревини (табл. 1).

Відсутність негативного впливу високих температур в літній період з 1964 року, може бути пов'язано з регулюванням річки Дніпро, тобто збільшенням вологості повітря, що впливає на провідність продихів листків.

Таким чином можна підтвердити гіпотезу, про наявність індивідуальної реакції дуба звичайного до змін клімату у період з 1964 по 2016 у зв'язку із побудовою технологічних конструкцій для київської ГЕС та канівської ГЕС на руслі Дніпра. Це твердження потребує подальшої перевірки на вибірках дерев із різних деревостанів для з'ясування реакції біотопів на зміни у навколишньому середовищі.

Подяка. Автор вдячний к.б.н. Прокопук Ю.С. та д.б.н. Нецетову М.В. за допомогу у зборі та обробці матеріалу та інтерпретації результатів.

Лагойко А.М. Климатогенное влияние на радиальный прирост дуба обыкновенного (*Quercus robur* L.).

Экологические факторы не являются постоянной величиной для организмов и могут меняться путем человеческого вмешательства. Хорошим примером является усиление чувствительной реакции дуба обыкновенного в урочище Феофания после построения гидротехнических сооружений (плотины Киевской ГЭС и плотины Каневской ГЭС) на русле реки Днепра, сменившая колебания уровня воды и повысила средне годичную температуру в прибрежных территориях Днепра в городе Киеве. Таким образом мы можем наблюдать за изменениями микроклимата с помощью корреляционного анализа между радиальным приростом и экологическими факторами.

Lahoiko A.M. Climatogenic influence on radial growth of orange oak (*Quercus robur* L.).

Environmental factors are not constant for organisms and can be changed through human intervention. A good example is the increase in the sensitive reaction of the common oak in the Feofaniya tract after the construction of hydraulic structures (the dam of the Kiev hydroelectric power station and the dam of the Kaniv hydroelectric power station) on the bed of the Dnieper River, which replaced water level fluctuations and increased the average annual temperature in the coastal areas of the Dnieper in the city of Kiev. Thus, we can observe changes in the microclimate using the correlation analysis between radial growth and environmental factors.

УДК 911.582

Леневич О.І., канд. біол. наук

НПП «Сколівські Бескиди»

м. Сколе, Україна, e-mail: oksanaLenevych@gmail.com

**ВПЛИВ РЕКРЕАЦІЙНОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА РОСЛИНИ
(НПП «СКОЛІВСЬКІ БЕСКИДИ», УКРАЇНСЬКІ КАРПАТИ)**

Анотація. Проведено оцінку впливу лінійного типу рекреаційного навантаження на ґрунтовий покрив за трьома з шести критеріями: ширина стежки, щільність будови ґрунту та якісні і кількісні зміни в рослинному покриві. Виявлено, що зі збільшенням щільності будови ґрунту у 1,2-1,3 рази в порівнянні з контролем змінюється видовий та кількісний склад рослинності. Зазвичай з'являються рослини з добре розвиненою кореневою системою, або взагалі не типові для даної місцевості.

В умовах постійного зростаючого рекреаційного навантаження на природні комплекси (національні природні парки, регіонально ландшафтні парки, приміські зони відпочинку, парки відпочинку тощо) часто спостерігається негативний вплив на окремі його природні компоненти (рослинний покрив, ґрунт, деревний покрив, тваринний світ), що в сумарному призводять до рекреаційної дегресії природного середовища. З огляду на літературні джерела [1, 2, 4, 6] встановлено, що вплив рекреаційної дегресії має такий часовий ряд змін стану природних комплексів: рослинність (для лучних екосистем) або лісова підстилка (для лісових екосистем) → ґрунти → рельєф → геологічний субстрат.

Вплив рекреаційного навантаження на ґрунтовий покрив в межах лісових екосистем НПП «Сколівські Бескиди» (надалі Парк) ми вивчаємо з 2012 року. Впродовж цих років нами було досліджено 9 туристичних шляхів та одну екологічну стежку. Для встановлення стадій рекреаційної дегресії в межах шляхів Парку використано п'ять категорій деградації природного оточення, запропонованих Р. Прендким [10] щодо туристичних шляхів і стежок у Бещадському парку народовому (Польща); залежно від ширини стежки (І категорія: до 0,5 м – “шлях не змінений”; ІІ категорія: до 1 м – “шлях мало змінений”; ІІІ категорія: 2–3 м – “шлях під загрозою”;

IV категорія: до 5 м – «шлях змінений»; V категорія: понад 5 м – «шлях значно змінений»); наявність додаткових/паралельних стежок, ущільнення ґрунтів; наявність якісних і кількісних змін у рослинному покриві стежок/маршрутів – для лучних екосистем [10]; відсутність/наявність лісової підстилки на стежці – у лісових екосистемах [6]; та глибину ерозійного врізу [1]. Додатково з метою оцінки масштабів впливу рекреаційного навантаження на маршруті було проведено дослідження в межах стежки та її бокових ділянок.

Для аналізу та викладу матеріалу в даній публікації ми вибрали 2 найбільш презентабельні ділянки (туристичні шляхи), що відповідають II та III категоріям (стадіям рекреаційної дегресії). Проведені попередньо наукові та лабораторні дослідження дозволи встановити, що туристичний шлях «Павлів потік – водоспад Кам’янка» зараховано до II категорії, як «шлях мало змінений» [7]. Особливістю даного маршруту є те, що близько 10-20 % шляху прокладено відкритою ділянкою без дерев, з яких близько 50 % проходить саме через ділянки на яких зростає один з інвазивних видів Парку – Борщівник Сосновського (*Heracleum sosnovski*). Хоча ширина стежки становить 0,90–1,20 м, проте візуально найбільш витоптаною є центральна її частина, узбіччя стежки були практично не задіяні. На нашу думку такий нерівномірний розподіл витоптаної ділянки може бути зумовлений зростанням даної рослини. Тут чисельність борщівника Сосновського становить від 5 до 7 одиниць, а по декуди 11 рослин на площу 3 м². В затінених ділянках його чисельність була незначною. Висота рослин в середньому становила від 1,80 до 3,40 м. На одній рослині фіксується близько 5 окремих зонтиків, зазвичай 1 великий та 4 менших за розміром. Діаметр складного багатопроменевого зонтика є різною – 24-50 см. Листки трійчасті, довжина яких 32-80 см, а ширина 15-25 см. Крупні та масивні листки рослини часто виступають на прохожу частину шляху та можуть становити значну загрозу для відвідувачів Парку [8].

Борщівник Сосновського є небезпечним не тільки через ускладнене лікування опіків на шкірі [9], але й для інших видів рослин, що внесені до списку Червоної книги України. На відміну від природних видів, яких налічується близько 70 видів, 5 з яких природно зростає на території України, борщівник Сосновського інтродукований вид, немає природних ворогів і конкурентів. Він належить до інвазійних видів і характеризується високою здатністю до експансії, конкуруючи з автохтонними видами за екологічні ніші [3, 5]. Поширюється Борщівник Сосновського через насіння, механічне перенесення тваринами тощо. Насіння також може разом із ґрунтом, що прилипає до взяття рекреантів, розноситись на нові ділянки [3, 5, 8].

Згідно методики досліджень [2, 6, 7] туристичний шлях «Стежками легендарної Тустані» зараховано до III категорія – «шлях під загрозою». З огляду на те, що в 2007 – 2008 роках було здійснено облаштування стежки, а саме прокладено дерев’яний настил шириною 0,9–1,2 м. Проте з часом поруч з прокладеною (облаштованою) стежкою сформувались паралельні стежини по обидва боки стежки (узбіччя стежки), шириною від 0,4 до 2,1 м. За показниками щільність будови ґрунту були у 1,2-1,3 рази більшими ніж на контролі. Виявлено кількісні та якісні зміни в рослинності, зокрема: на контрольній ділянці зростали тонконіг лучний (*Poa pratensis* L.), багатоніжка звичайна (*Polypodium vulgare* L.), щитник чоловічий (*Dryopteris filixmas* (L.) Schott.) та ін., тоді як на узбіччях стежки фіксувались: апозерис смердючий (*Aposeris foetida* (L.) Less.), осока лісова (*Carex sylvatica* Huds.), пирій повзучий (*Elytrigia repens* (L.) Nevski), подорожник великий (*Plantaginaceae major* L.), які завдяки добре розвиненій кореневі системі можуть зростати на ущільнених ґрунтах. На більш витоптаних ділянках рослин не було виявлено.

За результатами проведених досліджень виявлено, що ростання щільності будови ґрунту більше, як на у 1,2-1,3 рази порівняно з контролем, суттєво впливає на кількісний та видовий склад рослин. Зазвичай на ущільнених ґрунтах зростають рослини, які мають добре розвинену кореневу систему, однак збільшення рекреаційного навантаження – унеможливорює ріст і цих рослин. Зростання на одному з туристичних шляхів Борщівника Сосновського створює певне занепокоєння, оскільки становить значну загрозу не тільки для відвідувачів Парку, через ускладнене лікування опіків на шкірі, але й для інших видів рослин. Слід також звернути увагу і на те, що насіння борщівника Сосновського може переноситись разом із ґрунтом, яке прилипає до взуття рекреантів.

Список літератури.

1. Брусак В.П. Методичні аспекти дослідження рекреаційної дигресії мікрорельєфу туристичних маршрутів // Проблеми геоморфології та палеогеографії Українських Карпат та прилеглих територій. – Львів : Видавн. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2018. – Вип. 1 (8). – С. 108–120.
2. Брусак В.П., Леневиц О.І. Індикатори стану природних комплексів в умовах рекреаційного навантаження (на прикладі національних парків Карпатський та “Сколівські Бескиди”) // Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій. – 2020. – Том 11, № 1, – С. 294-310.
3. Вихор Б.І., Проць Б.Г. Борщівник Сосновського (*Heracleum sosnovski*) на Закарпатті: екологія, поширення та вплив на довкілля. – [електронний ресурс]. // режим доступу: <http://bioweb.lnu.edu.ua/studia>
4. Казанская Н.С., Ланина В.В., Марфенин Н.Н. Рекреационные леса (состояние, охрана, перспективы использования). – Москва, 1977. – 97 с.
5. Конова І.Б., Штоко І.Р. Геоecологічні загрози поширення борщівника Сосновського на території Турківського району Львівської області // Людина та довкілля. Проблеми неоекології. – 2015. – № 1-2 – С. 115-122.
6. Леневиц О.І. Вплив рекреаційного навантаження на властивості ґрунтів лісових екосистем НПП “Сколівські Бескиди” (Українські Карпати) : автореферат. дис. ... канд. біол. наук. – Львів, 2017. – 20 с.
7. Леневиц О.І. Вплив рекреаційного навантаження на фізичні та водно-фізичні властивості бурих гірсько-лісових ґрунтів // Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій. – 2020. – Т. 11, № 1. – С. 311-328.
8. Леневиц О.І., Лях І.В. Поширення борщівника Сосновського (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) на території НПП «Сколівські Бескиди» // Проблеми уникнення втрат біорізноманіття Українських Карпат» Присвячена 100-річчю від дня народження професора Костянтина Малиновського. Львів, 2020. – С. 103-105.
9. Песня Д. С. и др. Исследование токсического, митозмодифицирующего и мутагенного действия Борщевика Сосновского // Ярославский педагогический вестник. – 2011, Вып. 3, Т. 4. – С. 93-98.
10. Prędkie R. Ocena zniszczeń środowiska przyrodniczego Bieszczadzkiego Parku Narodowego w obrębie pieszych szlaków turystycznych w latach 1995-1999 – porównanie wyników monitoringu // Roczniki Bieszczadzkie. – 1999. – № 8. – S. 343-352.

Леневиц О.И. Влияние рекреационной нагрузки на растения (НПП “Сколеvские Бескиды”, Украинские Карпаты).

Проведена оцeнка влияния линейного типа рекреационной нагрузки на почвенный покров по трем из шести основным критериям: ширина тропы, плотность строения почвы и качественные и количественные изменения в растительном покрове. Установлено, что с увеличением плотности строения почвы в 1,2-1,3 раза по сравнению с контролем изменяется видовой и количественный состав растительности. Обычно появляются растения с хорошо развитой корневой системой, или вообще не типичны для данной местности.

Lenevich O.I. The influence of recreational loading on vegetation (NPP «Skolivski Beskydy», Ukrainian Carpathians).

The impact of the linear type of recreational load on the soil cover was assessed by three of six main criteria: soil compaction, the width of the trail, quantitative and qualitative changes in vegetation in meadows ecosystems. It was found that with the increase of soil structure density by 1.2-1.3 times in comparison with the control the species and quantitative composition of vegetation changes. Usually, there are plants with a well-developed root system, or not typical of the area.

ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ *PETUNIA HYBRIDA* В КОНТЕЙНЕРНОМУ ОЗЕЛЕНЕННІ

Анотація. Проведено аналіз використання петунії гібридної в оформленні вуличних контейнерів. Встановлена залежність тривалості утримання контейнерної рослини на об'єкті озеленення від конструкції та матеріалу контейнера, а також режиму поливу в періоди сезонних стрибків температури. Регулювання температурного режиму в субстраті контейнера дозволить широко застосовувати контейнерні квітучі рослини в благоустрої і озелененні міських територій.

Постановка проблеми. Екологічні проблеми урбанізації в сучасних містах все частіше загострюються і мають схильність до подальшого приросту. Збільшення щільності населення, ущільнення і зміна складу ґрунту, розширення площ з твердим покриттям, зростання транспортного навантаження – це неповний перелік чинників, які призводять до необхідності пошуку нових підходів до формування зелених насаджень. Одним з можливих шляхів рішення цих проблем – перегляд старих прийомів на сучасному технологічному рівні.

Мета дослідження – оцінка придатності *Petunia hybrida* для оформлення вуличних контейнерів з метою забезпечення максимального строку їх експлуатації на об'єктах озеленення.

Виклад основного матеріалу. Прийом розміщення деревних рослин в контейнерах відомий ще з давніх часів. До переваг такого способу утримання можна віднести його мобільність, зниження інтенсивності дії багатьох несприятливих антропогенних чинників, таких як ущільнення та засолення ґрунтів, а також озеленення незручних територій та можливість швидкої заміни рослин. Контейнер з квітами – прекрасна можливість естетично оздобити будь-який екстер'єр відповідно до правил сучасного ландшафтного дизайну. Такі ємності надають особливої привабливості невеликим садкам, де раціональне використання території набуває першорядного значення. Вазони виграшно виглядають біля готелів, кафе, адміністративних будівель, офісів, банків, торговельних центрів. Доглянуті квіткові рослини, поєднані з багатим декором контейнеру, створюють цілісну композицію, яка на сьогоднішній день все частіше стає невід'ємним атрибутом закладів [2]. Контейнерні рослини також дозволяють розширити асортимент за рахунок введення видів різних кліматичних зон з вираженими декоративними якостями. При цьому забезпечується можливість моделювання рівня утримання, який відповідає природнім ареалам зростання [4].

Асортимент видів для контейнерних композицій формують за ознаками декоративності, екологічності та фізіономічними властивостями самих рослин. Зовнішні риси рослин мають важливе значення, зокрема, форма габітусу, галуженість стебла, олистяність, рясність та тривалість цвітіння. Але найголовнішим критерієм вибору – є стійкість рослин до зростання в умовах обмеженого ґрунтового простору. Вазони та підставки для них виробляються з різних матеріалів: дерева, кераміки, пластику, пінобетону, скла тощо. Характеристика матеріалів відрізняється теплофізичними показниками і, відповідно, здатністю створювати нормальні умови для росту та розвитку рослин.

Особливістю контейнерних рослин є просторове обмеження кореневої системи. У периферійній зоні з дрібного коріння формується войлокоподібний шар і основна частина кореневої системи розвивається в просторі, прилеглому до стінки контейнера. Ця зона найбільш схильна до впливу зовнішніх температур, які в умовах помірноконтинентального клімату обмежують період вегетації [3]. На відміну від ґрунту в природних умовах, температура субстрату в контейнері більшою мірою схильна до впливу довкілля. До того ж, в субстраті контейнера є більша кількість площин взаємодії із зовнішніми чинниками, у зв'язку з чим вплив їх на кореневу систему рослин збільшується. Проте значень температур, мінімально допустимих для

контейнерних декоративних рослин, в літературі дуже мало [3].

Як показали результати проведених досліджень Купріяною А. Г., з усіх вегетативних органів, коренева система найменш стійка до дії низьких температур, і несприятлива температурна дія на неї визначає стан рослини в цілому. У рослин знижується швидкість фізіологічних процесів, що проявляється в зміні стану надземної частини: в ушкодженні, зміні кольору, тургору, скиданні листя [5]. Усе це говорить про необхідність захисту кореневої системи контейнерних рослин від температурних стрибків в осінній і весняний періоди. Зниження дії зовнішніх температур на кореневу систему може бути досягнуте вибором контейнера, який матиме хороші теплоізоляційні властивості.

Об'єктом досліджень є рослини петуній, які використовувалися в озелененні різних типів контейнерів. *Petunia hybrida* – це гібрид складного походження. Стебло дерев'яніє і кущиться. Листя значно дрібніші, ніж у інших рослин, квітки діаметром близько 3 см. На відміну від інших, петунія гібридна більш вимоглива до тепла та сонячної інсоляції. Для нормального розвитку потребує легких ґрунтів, регулярне підживлення і дуже помірний полив. Ґрунт в кашпо повинен просихати не тільки на поверхні, але і на всю глибину. На одну рослину потрібно кашпо об'ємом не менше 5 л. Тривалість періоду цвітіння для більшості сортів петунії гібридної становить шість місяців і припадає на травень-жовтень. Головним лімітуючим фактором зазначають низькі нічні температури [2].

Висновки. Проведені дослідження показали, що істотну роль в забезпеченні оптимального декоративного вигляду петунії гібридної відіграють умови зростання, а саме – інсоляційний та температурний режим як для наземної, так і підземної частини рослин. Досягнення допустимого температурного режиму може забезпечити матеріал і конструкція контейнера, що можуть сприяти подовженню тривалості вегетації та цвітіння особин петунії гібридної. Отже, істотне значення для захисту кореневої системи контейнерних рослин має вибір матеріалу, конструкції контейнера і режиму поливу в періоди сезонних стрибків температури. Регулювання температурного режиму в субстраті контейнера дозволить широко застосовувати контейнерні квітучі рослини в благоустрої і озелененні міських територій.

Список літератури

1. Афанасьєва А.Г. К вопросу об использовании кадочной культуры // Лесопользование и воспроизводство лесных ресурсов : сб. науч. тр. / МГУЛ. – М., 1994. – Вып. 275. – С. 188-190.
2. Куприянова А.Г. Специфика содержания контейнерных растений в садах и парках северо-западного региона // Михайловская пушкиниана: материалы I научно-практической конференции памяти В. А. Агальцовой «Сады и парки России» / Сельцо Михайловское - Псков, 2009. – Вып. 48. – С. 150-155.
3. Куприянова А. Г. Экспериментальное исследование температурного режима корневой системы в субстрате контейнера при изменении температуры окружающей среды // Ландшафтная архитектура: вчера, сегодня, завтра: материалы Всероссийского методического семинара МарГТУ. – Йошкар-Ола, 2007. – С. 76- 83.
4. Методика постановки опытов с плодовыми, ягодными и цветочно-декоративными растениями: [пособие для учителей] / С. П. Потапов, А.А. Чувилова, Т.Г. Черных, А.А. Коваль. – М.: Просвещение, 1982. – 239 с.
5. Хватова Л. А. Исследования влияния различных типов контейнеров на рост и развитие древеснокустарниковых пород // Прогрессивные технологии в цветоводстве и озеленении городов : сб. науч. тр. ИАКХ им. К. Д. Памфилова. – М.: ОНТИАКХ, 1990. – С. 16-26.

Лотарева И.А., Журавель Н.М. Проблемы использования *Petunia hybrida* в контейнерном озеленении.

Проведен анализ использования петунии гибридной в оформлении уличных контейнеров. Установлена зависимость продолжительности содержания контейнерного растения на объекте озеленения от конструкции и материала контейнера, а также режима полива в периоды сезонных

скачков температуры. Регулирование температурного режима в субстрате контейнера позволит широко применять контейнерные цветущие растения в благоустройстве и озеленении городских территорий.

Lotareva I.O., Zhuravel N.M. Problems of *Petunia hybrida* use in container greening.

An analysis of the use of hybrid petunia in the design of street containers. The dependence of the duration of the container plant on the landscaping object on the design and material of the container, as well as the watering regime during periods of seasonal temperature jumps. Regulation of the temperature regime in the substrate of the container will allow to widely use container flowering plants in landscaping and landscaping of urban areas.

УДК 581.5

Ляшенко В.В., канд. с-г. наук; Альохін О.О. канд. біол. наук

¹Ботанічний сад Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна
м. Харків, Україна, e-mail: garden@karazin.ua

РОЗВИТОК ВИДІВ РОДУ *CRAMBE* L. В УМОВАХ ПІВНІЧНОГО СХОДУ УКРАЇНИ

Анотація. В статті аналізуються результати багаторічних досліджень ритму сезонного розвитку рослин роду *Crambe* в умовах північного сходу України. Визначена середня тривалість фенофаз та особливості біологічного розвитку *Crambe cordifolia*, *C. grandiflora*, *C. maritima*, *C. steveniana*.

Велике значення для озеленення територій населених місць має підбір асортименту рослин, який постійно змінюється, особливо на фоні змін кліматичних умов. Для північного сходу України такі рослин повинні мати насамперед посухостійкі та морозостійкі властивості. Представники роду *Crambe* L. родини *Brassicaceae* – високі трав'янисті рослини, з великими м'ясистими листками. У травні-червні катран вкритий чисельними білувато-кремовими квітками з густим медово-духмяним запахом. В природній флорі України зростає 8 видів, з них 6 видів – рослини степової зони. В роботі приведено аналіз результатів багаторічних досліджень ритму сезонного розвитку та біологічного стану рослин роду *Crambe* в умовах ботанічного саду Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна.

Об'єктом досліджень були трав'янисті рослин чотирьох видів роду *Crambe* (*C. cordifolia* Stev., *C. grandiflora* DC., *C. maritima* L., *C. steveniana* Rupr.). Ритм сезонного розвитку досліджено методом фенологічних спостережень [1]. Фенологічні спостереження проводили візуальним методом [2]. Фенофази усереднювались.

Під час сезонного розвитку всі види проходять два цикли фенологічних фаз – фаза вегетативного і фаза генеративного розвитку.

Crambe cordifolia – інтродуцент, поширений в степах центральної частини Північного Кавказу. Культивування виду в умовах ботанічного саду розпочалась в 1993 році. Рослини заввишки 1,5 м. Листки цільні, глибоко серцевидні, голі, знизу на жилках рідкі жорсткі щетиноподібні волоски. Квітки до 1 см в діаметрі, білі, з медовим ароматом. При нестачі опадів у літній період листки значно пошкоджуються комахами, частково жовтіють, втрачають декоративність. Цвіте та плодоносить щорічно. У посушливі роки кількість плодів зменшується та спостерігається їх неоднорідність за розміром. Самосів не дає. Рослина є кормовою, овочевою, технічною, декоративною. Завдяки високому вмісту білків, вітамінів, клітковини та значним урожаям зеленої маси є перспективною кормовою рослиною.

1. Особливості вегетативного розвитку. Вегетація починається з розпускання бруньок відновлення після сходження снігу і відтавання ґрунту та переходу середньодобової температури повітря через 0°Борисова И.В. Ритмы сезонного развития степных

растений и зональных типов степной растительности Центрального Казахстана. // Тр. ботан. ин-та АН СССР. – Сер. 3. – Геоботаника, 1965. – Вып. 17. – С. 64-99.

2. Шульц Г.Э. Общая фенология. – Ленинград: Наука, 1981. – 188 с.

3. Насінництво овочевих культур [Текст]: навч. посіб. для підготов. магістрів зі спец. 8.09010104 «Плодоовочівництво і виноградарство» / О.Я. Жук, З.Д. Сич. – К.: Глобус-ПРЕС, 2011. – 449 с.

Ляшенко В.В., Алехин А.А. Развитие видов рода *Crambe* L. в условиях северо-востока Украины.

В статье анализируются результаты многолетних исследований ритма сезонного развития растений рода *Crambe* в условиях северо-востока Украины. Определена средняя продолжительность фенофаз и особенности биологического развития *Crambe cordifolia*, *C. grandiflora*, *C. maritima*, *C. steveniana*.

Lyashenko V.V., Alyokhin A.A. Development of species of the genus *Crambe* L. in the conditions of the northeast Ukraine.

The article analyzes the results of the long-term studies of seasonal development rhythm of plants of the genus *Crambe* in northeast of Ukraine. The average phenophase duration and the biological development features of *Crambe cordifolia*, *C. grandiflora*, *C. maritima*, *C. steveniana* are determined.

УДК 581.151

Маркевич О.А.

учень II-А класу спеціалізованої школи I-III ступенів
з поглибленим вивчення англійської мови № 165, член секції екології Київської МАН
Науковий керівник Назаренко В.І., проф.
Державної екологічної академії післядипломної освіти та управління
м. Київ, Україна, e-mail: Nazarenko@biochem.kiev.ua

**ФЕНОТИПОВА ПЛАСТИЧНІСТЬ РОСЛИН ЗАПЛАВИ ДЕСНИ В УМОВАХ
ГЛОБАЛЬНИХ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН**

Анотація. Наведено результати досліджень проведених з метою визначення відмінностей у будові повітряно-водної і суходільної форм веху *Sium latifolium* (L.). Проведене порівняльне ультраструктурне дослідження клітин мезофілу двох екологічних форм рослин однакового генотипу. Визначена активність ферменту рибулозобісфаткарбоксилази (РБФК) у фіксації двоокису карбону двома методами: імунолокалізації великої субодиниці ферменту та біохімічним повітряно-водної і суходільної форм рослин *S. latifolium*. Використано методи польового відбору рослин, мікроскопії, морфометричного аналізу даних, імуноцитохімії та біохімії. Виявлено зміни організації хлоропластів рослин *S. latifolium*, щільності локалізації мітки РБФК в їх стромі хлоропласту та активності цього ферменту у рослин, що зростали в умовах водного дефіциту.

Дослідження базуються на тому, що в умовах глобальних кліматичних змін водний стрес в залежності від своєї сили та часу дії справляє різне по наслідкам порушення життєздатності рослин в цілому і їх листків. Ці порушення можуть бути на різних рівнях: морфолого-анатомічному, клітинному, субклітинному та фізіолого-біохімічному.

Мета роботи - проведення порівняльного структурно-функціонального аналізу листків 4-го порядку повітряно-водної і суходільної форм рослин веху *Sium latifolium* (L.).

Матеріали і методи. Були відібрані рослинні зразки у заплаві річки Десни в межах села Хотянівка Київської області; Проведений порівняльний ультраструктурний аналіз клітин мезофілу двох екологічних форм рослин однакового генотипу; Визначення активності ферменту фіксації двоокису карбону РБФК двома методами: імунолокалізації великої субодиниці ферменту

та біохімічним повітряно-водної і суходільної форм рослин веху. Використано методи польового відбору рослин, мікроскопії, морфометричного аналізу даних, імуноцитохімії та біохімії.

Результати дослідження. В результаті проведених дослідів було з'ясовано, що площа кожного із лисочків складного непарно-пир'ястого листа рослин водної форми дорівнювала 4.45 ± 0.03 мкм², а у суходільної форми – 3.25 ± 0.04 мкм². Листки таких рослин досягали 2/3 остаточного розміру. Клітини таких рослин ростуть виключно за рахунок розтягу клітин, а інтенсивність фотосинтезу в них складає 75% від максимальної. На зрізах клітин спостерігали 3-6 хлоропластів, які розташовувались в дистальній частині клітини. Хлоропласти медіальних зрізів асиміляційних клітин як водної так і суходільної екологічних форм веху, були завдовжки 2.05 ± 0.49 мкм і завширшки 0.63 ± 0.02 мкм. Абсолютний об'єм середнього хлоропласту суходільної форми – 44.23 ± 3.40 мкм³ і мав значно менше значення від показника водної форми – 58.23 ± 3.24 мкм³. Слід зазначити, що в клітинах рослин суходільної форми трапляються хлоропласти в 1.67 разів більші за об'єм хлоропластів водної форми. Але їх частка була не більша за 9,53% від загальної кількості хлоропластів суходільного варіанту. Активність РБФК у рослин водної форми дорівнював 0.515 мкмМ мг⁻¹сек.⁻¹, а суходільної – 0.387 мкмМ мг⁻¹сек.⁻¹. Іншим методом дослідження функціонального стану хлоропластів водної і суходільної форм веху завдяки використанню методу імуноцитохімічної реакції із застосуванням в якості мітки гранул колоїдного золота, зв'язаного із білком А, виявили зменшення щільності мітки в хлоропластах рослин суходільної форми веху.

Обговорення. Результати наших експериментів порівняльного аналізу структурної організації фотосинтетичного апарату *S. latifolium* свідчать про збільшення розвитку стромальних фотомембран за умов водного дефіциту, при цьому зони стикованих тилакоїдів зменшувались, а розтикованих – збільшувались. Зазначимо, що ми досліджували верхні листки *S. latifolium*, де процеси життєдіяльності відбуваються активніше, швидше використовуються вуглеводні асиміляти, які не запасуються у вигляді крохмальних зерен, надлишок білкових і ліпідних сполук акумулюється в пластоглобулах і, можливо, активніше синтезуються головні пігменти фотосинтетичних клітин: хлорофіли і каротиноїди – основні складові фотомембран. Загалом топографія органел клітин мезофілу листків веху верхньої формації у обох екологічних форм протягом різних фаз онтогенезу була типовою. Кількість органел в клітинах рослин, що росли розтягом, розрізнялася у рослин водної і суходільної форм веху. Число хлоропластів у клітинах суходільної форми було меншим, ніж у водної форми, а число інших органел (мітохондрій, пероксидом, діктіосом і елементів ендоплазматичного ретикулуми) – збільшувались. Різниця виявлялася також в утворенні контактних груп хлоропластів і мітохондрій, які були властивими лише для клітин суходільної форми, що сприяє посиленню їх кооперативного функціонування, прискоренню міжорганельного обміну енергією, вуглекислотою і метаболітами. Оскільки значну частину фотомембран складають білково-ліпідні сполуки, слід приділити увагу, які ж саме деградаційні процеси відбуваються в фотомембранах за умов помірного водного дефіциту. Умови водного дефіциту найбільш суттєво проявились на рівні структурно-функціональної організації хлоропластів, та на процеси формування гранальних і стромальних комплексів фотомембран хлоропластів, зон стикування тилакоїдів в гранах. Припускаємо, що одним із можливих механізмів регуляції формування фотомембран хлоропластів при дії стресу є зміна загальної чисельності поліпептидних комплексів на одиниці площі ліпідного бішару.

Висновки. Зміни організації хлоропластів рослин *S. latifolium*, що зростали за умов водного дефіциту, можуть розглядатися як прояв адаптації рослин суходільної форми до дії недостатнього водозабезпечення і виступати одним із механізмів стійкості фотосинтетичного апарату до несприятливого впливу оточуючого середовища.

Список літератури

1. Авксентьева О.О. Влияние водного стресса на азотный обмен у листьях та корнях проростков озимой пшеницы // Физиология и биохимия культ. Растений, 2004. – 36(2). – С. 131-139.
2. Адамчук Н.И. Структурные изменения фотосинтетического аппарата растений *Alisma plantago-*

- aquatica* в умовах водного дефіциту // Биологический вестник. – 1998. – 2, № 1. – С. 70-72.
3. Васильев А.Е., Муравник Л.Е. Динамика клеточных компонентов тканей листа *Populus deltoides* (Salicaceae) в ходе жизненного цикла. 2. Палисадный мезофилл в ходе роста // Ботанический журнал. – 1997. – Т. 82, № 9. – С. 1-13.
 4. Маркелова А.Г., Владимирова М.Г., Семененко В.Е. Ультраструктурная локализация РБФК в клетках водоростей // Физиология растений. – 1990. – 37, №5. – С. 907-911.
 5. Aroca et al. Drought enhances maize chilling tolerance. II. Photosynthetic traits and protective mechanisms against oxidative stress // Physiologia Plantarum. – 2003. – 117, 4. – P. 540-550.
 6. Egilla J.N., Davies F.T., Boutton T.W. Drought stress influences leaf water content, photosynthesis, and water-use efficiency of *Hibiscus rosa-senensis* at three potassium concentrations // Photosynthetica. – 2005. – 43, 1. – P. 135-140.

Маркевич А.А., Назаренко В.И. Фенотипическая пластичность растений заводи Десны в условиях глобальных климатических изменений.

Приведены результаты исследований, проведенных с целью определения различий в строении воздушно-водной и сухопутной форм *Sium latifolium* (L.). Проведено сравнительное ультраструктурное исследования клеток мезофилла двух экологических форм растений одного генотипа. Определена активность фермента рибулозобисфосфаткарбоксилазы (РБФК) в фиксации двуокиси углерода двумя методами: имунолокализации большой субъединицы фермента и биохимическим воздушно-водной и сухопутной форм растений *S. latifolium*. Использованы методы полевого отбора растений, микроскопии, морфометрического анализа данных, иммуноцитохимии и биохимии. Выявлены изменения организации хлоропластов растений *S. latifolium*, плотности локализации метки РБФК в их стромах и активности этого фермента у растений, которые росли в условиях водного дефицита.

Markevich A.A., Nazarenko V.I. Phenotypical plasticity of floodplain plants of desna in the conditions of global climate changes.

The results of research conducted to determine differences in the structure of air-water and land forms of the *Sium latifolium* (L.) are presented. A comparative ultrastructural study of mesophilic cells of two ecological forms of plants of the same gene. The activity of the Ribulose-1,5-bisphosphat carboxylase (RuBisCo) enzyme for fixing carbon dioxide was determined by two methods: immunolocalization of a large subunit of the enzyme and biochemical air-water and terrestrial forms of landmark plants. Methods of field selection of plants, microscopy, morphometric analysis of data, immunocytochemistry and biochemistry are used. Changes in the organization of chloroplasts of *S. latifolium* plants, the density of localization of RuBisCo label in their stroma and the activity of this enzyme in plants that grew under conditions of water deficiency were revealed.

УДК: 635.9:582.717:58.006(478)

Onica N.V.

«Alexandru Ciubotaru» National Botanical Garden (Institute)
Chişinău, Republic of Moldova, e-mail: onica_natasha@mail.ru

**THE COLLECTION OF *HYDRANGEA* L. OF THE “ALEXANDRU CIUBOTARU”
NATIONAL BOTANICAL GARDEN (INSTITUTE)**

Annotation. A collection of the genus *Hydrangea* L. has been founded in the «Alexandru Ciubotaru» National Botanical Garden (Institute) and it currently consists of 71 taxa, namely: *Hydrangea arborescens* L. – 10 taxa; *Hydrangea aspera* D. Don – 3 taxa; *Hydrangea anomala* D. Don – 2 taxa; *Hydrangea paniculata* Siebold – 46 taxa, *Hydrangea quercifolia* W. Bartram – 5 taxa, *Hydrangea serrata* (Thunb.) Ser. – 4 taxa and the hybrid *Hydrangea* RUNAWAY BRIDE SNOW WHITE – 1 taxon.

Introduction

The «Alexandru Ciubotaru» National Botanical Garden (Institute) (NBGI) in its status, goals and objectives meets international standards regarding the mission of botanical gardens, cooperating with numerous botanical gardens from abroad.

The full participation of NBGI in the process of conservation and sustainable use of plant diversity is dictated by the mission and objectives of any botanical garden, the need to implement the provisions of international and national legislation on biodiversity conservation, as well as the obligation to influence this policy.

The goal and the main tasks of the NBGI are established by the Law on Botanical Gardens (No. 105 of 02.06.2005). In accordance with the provisions of this law, the main tasks of the NBGI for the conservation of plant diversity in the territory of the Republic of Moldova are the following:

- conservation, under artificial conditions, of the diversity of plants (especially rare or endangered species) and other botanical objects of scientific, didactic, economic and cultural importance found in the territory of the Republic of Moldova;
- conducting scientific research in the field of fundamental and applied botany and forestry;
- researching the diversity of plant species in RM and developing scientific bases for its rational use.

In this article, we are going to describe the species and cultivars of the genus *Hydrangea* L. from the «Alexandru Ciubotaru» National Botanical Garden (Institute). The purpose of founding the *Hydrangea* L. collection has been to enrich the gene pool within the NBGI in terms of taxonomic diversity, to determine winter hardiness and drought resistance, as well as the ability to reproduce, the level of adaptation, the prospects of the introduction of the taxa etc.

The experimental activities regarding the study of the biological peculiarities of growth and development of hydrangeas were performed in the Dendrology Laboratory of the «Alexandru Ciubotaru» National Botanical Garden (Institute), Chisinau.

In order to achieve the above-mentioned objectives, a project was developed, a collection of hydrangeas was created and field works were carried out to determine the hydrangea taxa.

Materials and methods

The methodology was chosen in accordance with the research requirements, using different methods – bibliographic study, personal observations in the field and under laboratory conditions, inventory and determination of *Hydrangea* species, determination of the resistance to environmental factors (frost, drought etc.), phenological observations, systematization and analysis.

The phenological observations were made according to the method developed and perfected by A. Palancean, Dr. hab. During the growing season, observations were made no less than twice a week. In spring, when the phenological stages passed quite quickly, observations were done daily. During the autumn – 2-3 times per month.

During the study, in 2020, attention was mainly focused on studying the peculiarities of growth and development of hydrangeas under conditions of cultivation.

In parallel, studies were conducted to assess the prospects of using each taxon, as well as to determine the best ways of using them in practice. The taxa of the genus *Hydrangea* will be evaluated according to 8 indices (life-form, ability to develop, frost resistance, drought resistance, shade tolerance, environmental requirements, purpose etc.).

Results and discussions

The collection of the genus *Hydrangea* L., which has been created in the «Alexandru Ciubotaru» National Botanical Garden (Institute), currently consists of 71 taxa, namely: *Hydrangea arborescens* L. – 10 taxa; *Hydrangea aspera* D. Don - 3 taxa; *Hydrangea anomala* D. Don – 2 taxa; *Hydrangea paniculata* Siebold – 46 taxa, *Hydrangea quercifolia* W. Bartram – 5 taxa, *Hydrangea serrata* (Thunb.) Ser. – 4 taxa and the hybrid *Hydrangea* RUNAWAY BRIDE SNOW WHITE – 1 taxon (Table 1, Figure1)

The taxonomical list of the collection of the genus *Hydrangea* L.,
in the «Alexandru Ciubotaru» National Botanical Garden (Institute)

1	<i>Hydrangea paniculata</i> 'Magical Flame' ^{PBR}
2	<i>Hydrangea paniculata</i> 'Big Ben'
3	<i>Hydrangea paniculata</i> 'Dentelle de Gorron'
4	<i>Hydrangea paniculata</i> MAGICAL HIMALAYA 'Kolmahima' ^{PBR}
5	<i>Hydrangea paniculata</i> EARLY HARRY 'HPOPR018' ^{PBR}
6	<i>Hydrangea paniculata</i> 'Dolly'
7	<i>Hydrangea paniculata</i> DIAMANTINO 'Ren 101' ^{PBR}
8	<i>Hydrangea paniculata</i> DIAMANT ROUGE 'Rendia' ^{PBR}
9	<i>Hydrangea paniculata</i> 'Dharuma'
10	<i>Hydrangea paniculata</i> 'Tardiva'
11	<i>Hydrangea paniculata</i> MAGICAL SWEET SUMMER 'Bokrathirteen' ^{PBR}
12	<i>Hydrangea paniculata</i> FRAISE MELBA 'Renba' ^{PBR}
13	<i>Hydrangea paniculata</i> MEGA MINDY 'ILVOMindy' ^{PBR}
14	<i>Hydrangea paniculata</i> 'Kyushu'
15	<i>Hydrangea paniculata</i> SUNDAE FRAISE 'Rensun' ^{PBR}
16	<i>Hydrangea paniculata</i> 'Prim White' PBR
17	<i>Hydrangea paniculata</i> LITTLE QUICK FIRE 'SMHPLQF' ^{PBR}
18	<i>Hydrangea paniculata</i> MAGICAL VESUVIO 'Kolmavesu' ^{PBR}
19	<i>Hydrangea paniculata</i> VANILLE FRAISE 'Renhy' ^{PBR}
20	<i>Hydrangea paniculata</i> 'Tender Rose'
21	<i>Hydrangea paniculata</i> 'Wim's Red' ^{PBR}
22	<i>Hydrangea paniculata</i> 'Shikoku Flash'
23	<i>Hydrangea paniculata</i> MAGICAL FIRE 'Bokraplume' ^{PBR}
24	<i>Hydrangea paniculata</i> 'Silver Dollar'
25	<i>Hydrangea paniculata</i> LITTLE LIME 'Jane' ^{PBR}
26	<i>Hydrangea paniculata</i> 'White Moth'
27	<i>Hydrangea paniculata</i> MAGICAL CANDLE 'Bokraflame' ^{PBR}
28	<i>Hydrangea arborescens</i> 'Annabelle'
29	<i>Hydrangea paniculata</i> LEVANA 'Cov' ^{PBR}
30	<i>Hydrangea arborescens</i> 'White Dome'
31	<i>Hydrangea arborescens</i> STRONG ANNABELLE 'Abetwo' ^{PBR}
32	<i>Hydrangea arborescens</i> 'Sheep Cloud'
33	<i>Hydrangea arborescens</i> subsp. <i>arborescens</i>
34	<i>Hydrangea arborescens</i> 'Lime Rickey'
35	<i>Hydrangea arborescens</i> PINK ANNABELLE 'Spirit' ^{PBR}

36	<i>Hydrangea arborescens</i> 'Emerald Lace'
37	<i>Hydrangea aspera</i> HOT CHOCOLATE 'HAOPR012' ^{PBR}
38	<i>Hydrangea aspera</i> subsp. <i>sargentiana</i>
39	<i>Hydrangea aspera</i> 'Macrophylla'
40	<i>Hydrangea quercifolia</i> ICE CRYSTAL 'HQ PR010' ^{PBR}
41	<i>Hydrangea quercifolia</i> 'Ruby Slippers'
42	<i>Hydrangea quercifolia</i> SNOW QUEEN 'Flemygea'
43	<i>Hydrangea quercifolia</i> 'Snowflake'
44	<i>Hydrangea serrata</i> 'Bluebird'
45	<i>Hydrangea serrata</i> 'Santiago' ^{PBR}
46	<i>Hydrangea paniculata</i> MAGICAL STARLIGHT 'Kolmaster'
47	<i>Hydrangea paniculata</i> 'Bombshell' ^{PBR}
48	<i>Hydrangea paniculata</i> BOBO 'ILVOBo' ^{PBR}
49	<i>Hydrangea paniculata</i> EARLY SENSATION 'bULK' ^{PBR}
50	<i>Hydrangea paniculata</i> 'Candlelight'
51	<i>Hydrangea paniculata</i> GREAT STAR 'Le Vasterival' ^{PBR}
52	<i>Hydrangea paniculata</i> 'Phantom'
53	<i>Hydrangea paniculata</i> 'Polar Bear' ^{PBR}
54	<i>Hydrangea paniculata</i> 'Taiwan Form'
55	<i>Hydrangea paniculata</i> 'Pink Diamond'
56	<i>Hydrangea paniculata</i> 'Pinky Winky' ^{PBR}
57	<i>Hydrangea paniculata</i> PRIM'WHITE 'Dolprim' ^{PBR}
58	<i>Hydrangea paniculata</i> 'Grandiflora'
59	<i>Hydrangea paniculata</i> 'Limelight' ^{PBR}
60	<i>Hydrangea anomala</i> 'Cordifolia'
61	<i>Hydrangea anomala</i> 'Miranda'
62	<i>Hydrangea quercifolia</i> 'Alice'
63	<i>Hydrangea arborescens</i> 'Sweet Annabelle'
64	<i>Hydrangea arborescens</i> 'Ruby Annabelle'
65	<i>Hydrangea serrata</i> HSOPR015 'Magic Pillow' ^{PBR}
66	<i>Hydrangea serrata</i> 'White on White'
67	<i>Hydrangea paniculata</i> 'Little Spooky'
68	<i>Hydrangea paniculata</i> Mojito ('GRHP10' ^{PBR}) EU 2019344
69	<i>Hydrangea paniculata</i> Skyfall ('Frenne' ^{PBR}) EU 20180550
70	<i>Hydrangea</i> 'RUNAWAY BRIDE SNOW WHITE'
71	<i>Hydrangea paniculata</i> ('VLASVELD02') CONFETTI

DENDROLOGICAL PLAN. GENUS *Hydrangea* L.

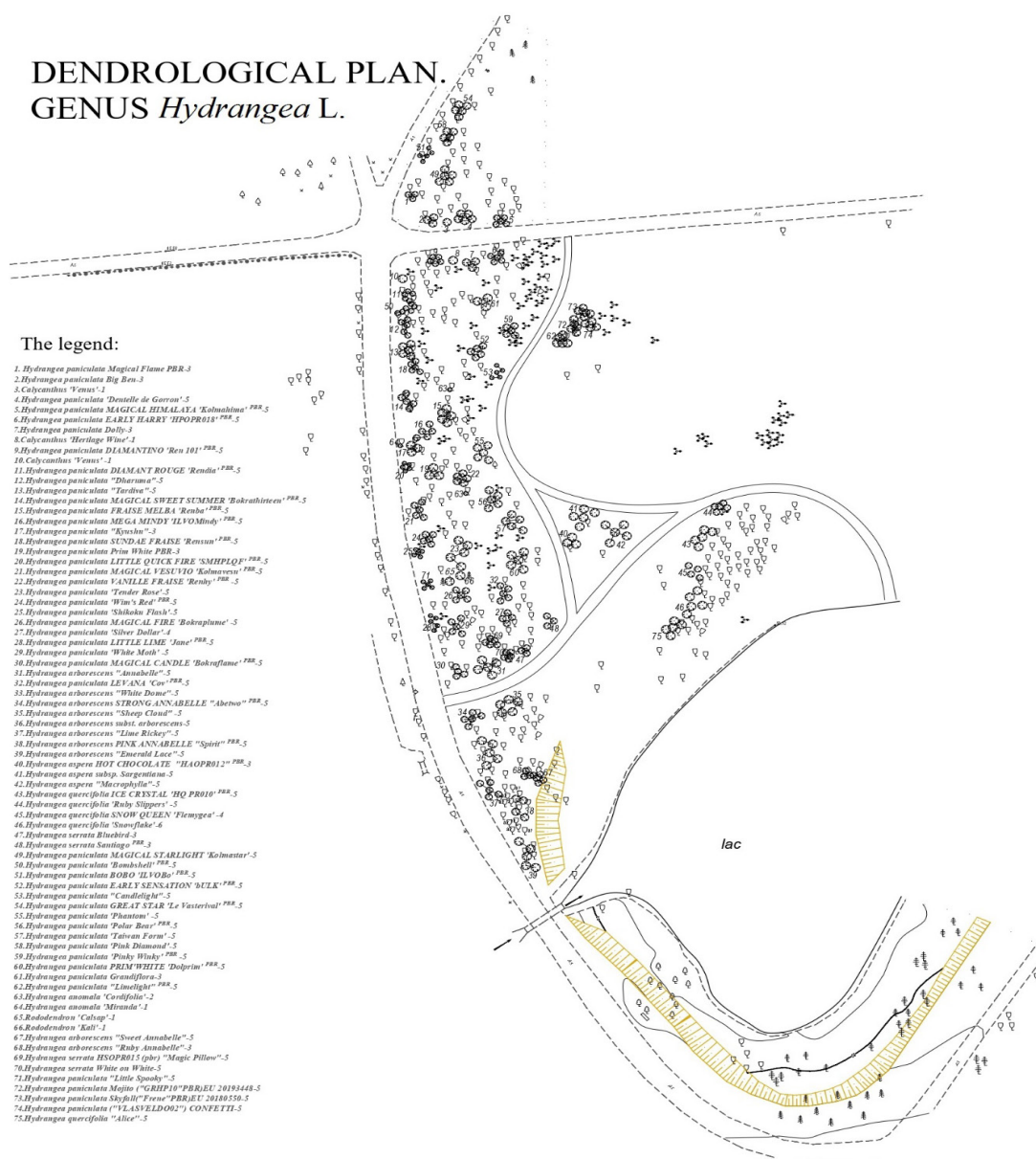


Fig. 1. The dendrological plan of the collection of the genus *Hydrangea* L., in the «Alexandru Ciubotaru» National Botanical Garden (Institute)

Conclusions

In the «Alexandru Ciubotaru» National Botanical Garden (Institute), a unique collection of the genus *Hydrangea* L. has been created and it currently includes 71 taxa.

References

1. Былов В.Н., Карпишенова Р.А. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. М.: Наука, 1975. – 27 с.
2. Вавилов Н.И. Теоретические основы селекции. М.: Наука, 1987. – 512 с.
3. Ермаков Б.С. Размножение древесных и кустарниковых растений зеленым черенкованием. Кишинев: Штиинца, 1981. – 222 с.
4. Иванова З.Я. Биологические основы и приемы вегетативного размножения древесных растений стеблевыми черенками. Киев: Наукова думка, 1982. – 288 с.
5. Лапин П.И. Сезонный ритм развития древесных растений и его значение для интродукции.

- In: – Бюл. Гл. ботан. сада АН СССР, 1967. – Вып. 65. – с. 13-18.
6. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. – М., 1975. – 27 с.
 7. Зайцев Т. Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике – М.: Наука, 1984. – 424 с.
 8. Arboricultura ornamentală și arhitectură peisageră, autor V.Sonea, L.Palade, Ana Felicia Iliescu, an publicare, 1979.
 9. Dirr M., Heuser Ch. Jr. The reference manual of woody plant propagation: From seed to tissue culture. Athens, Georgia, Varsity press, Inc. 1987. – 239 p.
 10. Dirr M. Manual of Woody Landscape Plants. Identification, Ornamental Characteristic, Propagation and Uses. Fifth edition. Champaign, Illinois, 1998. – 1187 p.
 11. Dirr M. Dirr's Hardy trees and shrubs. Illustrated encyclopedia. Portland-Cambridge, Timber press. 2005. – 493 p.
 12. Draghia L. Producerea materialului săditor dendrologic. Iași, Editura „Ion Ionescu de la Brad”, 2000. – 212 p.
 13. Dumitrașcu M. Cercetări privind perfecționarea tehnologiilor de producere a materialului săditor la unele specii și cultivaruri de arbuști ornamentală prin metode convenționale și microînmulțire *in vitro*. USAMV. București. In: Revista de Politica Științei și Scientometrie. 2005, nr. special, – p. 6-11.
 14. Iliescu Ana Felicia. Arboricultura ornamentală. București. Ed. Ceres, 1998.
 15. Palancean A., Comanici I. Dendrologie. Chișinău: F.E.-P: „Tipogr. Centrală”, 2009. – 519 p.

Оника Н.В. Колекція *Hydrangea* L. у Національному Ботанічному Саду (Інститут) ім. «Олександра Чуботару».

У Національному Ботанічному Саду (Інститут) ім. Олександра Чуботару була створена колекція рослин роду *Hydrangea* L., яка зараз нараховує 71 таксон: *Hydrangea arborescens* L. – 10 таксонів; *Hydrangea aspera* D. Don – 3 таксона; *Hydrangea anomala* D. Don – 2 таксона; *Hydrangea paniculata* Siebold – 46 таксонів, *Hydrangea quercifolia* W. Bartram – 5 таксонів, *Hydrangea serrata* (Thunb.) Ser. – 4 таксона і гібрид *Hydrangea* Runaway Bride Snow White – 1 таксон.

Оника Н.В. Коллекция *Hydrangea* L. в Национальном Ботаническом Саду (Институт) им. «Александра Чуботару».

В Национальном Ботаническом Саду (Институт) им. Александра Чуботару, была создана коллекция растений рода *Hydrangea* L., которая сейчас насчитывает 71 таксон: *Hydrangea arborescens* L. – 10 таксонов; *Hydrangea aspera* D. Don – 3 таксона; *Hydrangea anomala* D. Don – 2 таксона; *Hydrangea paniculata* Siebold – 46 таксонов; *Hydrangea quercifolia* W. Bartram – 5 таксонов; *Hydrangea serrata* (Thunb.) Ser. – 4 таксона и гибрид *Hydrangea* Runaway Bride Snow White – 1 таксон.

УДК: 634.74:58.006(478)

Оника Е.И.; Рошка И.А. доктор биол.; Кутковски-Муштук А.И.; Чоркинэ Н.Г.
Национальный Ботанический Сад (Институт) имени «А. Чуботару»
г. Кишинев, Республика Молдова, e-mail: roscasilva@yahoo.com

**КОЛЛЕКЦИЯ НЕТРАДИЦИОННЫХ ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР В НАЦИОНАЛЬНОМ
БОТАНИЧЕСКОМ САДУ (ИНСТИТУТ) ИМЕНИ
«АЛЕКСАНДРА ЧУБОТАРУ» В РЕСПУБЛИКЕ МОЛДОВА**

Аннотация. Приведены результаты многолетних исследований по интродукции в Национальном Ботаническом Саду (Институт) имени «Александра Чуботару». Представлены ягодные кустарники, которые обладают высокой питательной ценностью и декоративностью,

устойчивостью к болезням, к неблагоприятным условиям и перспективны для культивирования в Р. Молдова. Плоды исследованных ягодных культур служат в качестве витаминного продукта в ежедневном рационе для профилактики и укрепления иммунитета организма, пропаганды здорового образа жизни, а также в качестве лекарственного растительного сырья для пищевой и фармацевтической промышленности. Коллекция нетрадиционных ягодных кустарников Национального Ботанического Сада (Института) имени «А. Чуботару» насчитывает 84 форм, 29 видов из 23 родов и 11 семейств.

Введение

Создание коллекций растений, их изучение в условиях интродукции играет ключевую роль в накоплении и сохранении флористического генофонда, служит источником обогащения биоразнообразия, дает возможность экспонировать разнообразие растительного богатства местной и мировой флоры. В природе существует большое разнообразие ягодных растений, уникальных по пищевым и лекарственным свойствам. Поиск, интродукция и освоение их – практическое продолжение начатое Н.И. Вавиловым [2] работы по планомерному и рациональному использованию растительных ресурсов планеты. Плоды многих ягодных культур могут служить в качестве витаминного продукта в ежедневном рационе для профилактики и укрепления иммунитета организма, пропаганды здорового образа жизни, а также как лекарственное растительное сырье для пищевой и фармацевтической промышленности.

Цель работы – изучение био-морфологических особенностей интродуцированных в условиях Национального Ботанического Сада (Института) имени «А. Чуботару» представителей нетрадиционных ягодных кустарников и оценка перспективности их культивирования в Республике Молдова.

Материалы и методы

Исследование проводилось в рамках проекта «Внедрение и разработка технологий размножения и выращивания традиционными методами и методом культивирования *in vitro* новых видов древесных растений» 20.80009.7007.19.

Объектом исследований были представители нетрадиционных ягодных кустарников, культивируемые в коллекции Национального Ботанического Сада (Института) Республики Молдова. Ритм сезонного развития растений изучали согласно методике фенологических наблюдений в ботанических садах [1]. При статистической обработке использовали рекомендации Г.Н. Зайцева [3]. Методы исследования – сравнительный морфологический анализ плодов, семян, аналитическая и синтетическая селекция.

Результаты и обсуждение

В НБС(И) имени «А. Чуботару» создана коллекция нетрадиционных ягодных кустарников, которая насчитывает 84 форм, 29 видов из 23 родов и 11 семейств: Actinidiaceae Hutchinson, *Actinidia arguta* Miq. 'Issai', 'Rogow', *A. kolomikta* 'Adam', 'Dr. Szymanowski', сем. Berberidaceae Juss., *Berberis vulgaris* L., *B. thumbergii* DC., -5 форм, *Berberis juliane* C.K. Schneid., сем. Betulaceae S.F. Gray, *Corylus avellana* L., *C. av.* 'Cercheskii- 1', *C. av.* 'Cercheskii-2', *C. av.* 'Ata-Baba', сем. Caprifoliaceae Juss., *Lonicera caerulea* L.-12 сортов, *Sambucus nigra* L., *Viburnum opulus* L., сем. Cornaceae Dumort., *Cornus mas* L.- 8 форм, сем. Elaeagnaceae Juss., *Elaeagnus umbellata* 'Amoroso', *El. um.* 'Fortunella', *El. um.* 'Sweet,n,Sour', *Hippophae rhamnoides* L 'Regina', *H. rh.* 'Elisa', *H. rh.* 'Hergo', *H. rh.* 'Askola', *H. rh.* 'Frugana', сем. Lardizabalaceae Lindl., *Akebia quinata* Decne 'Silver Bells', сем. Rosaceae Juss., *Amelanchier ovalis* Medik., *A. alnifolia* 'Mandam', *A. canadensis*, *Aronia melanocarpa* 'Alecsandrina', 'Nero', *Cerasus tomentosa* (Thunb.) Wall., *Chaenomeles japonica* (Thunb.) Lindl.-3 формы, *Crataegus mollis* Schelle, *Crataegus mespilus+dardarii* 'Jules d*Asnieres', *Mespilus germanica* L., *Prunus spinosa* L., *Rosa canina* L-1 форма., *Rubus fruticosus*-15 форм, сем. Schisandraceae Harms, *Schisandra chinensis* Baill., *Sch. ch.* 'Sadova nr. 1', сем. Solanaceae Juss., *Lycium barbarum* L 'New Big', *L. b.* 'Amber Sweet', *L. b.* 'Ninxia', *L. b.* Nr. 3, сем. Vacciniaceae

Lindl., *Vaccinium macrocarpon* Aiton 'Pilgrim', *Vaccinium vitis-idaea* L. 'Grintesege'.

В результате проводимых исследований по изучению различных методов размножения, в том числе непрямого органогенез каллусной массы *in vitro* нами были получены ценные интродукционные популяции отличающиеся по количественным и качественным параметрам плодов [4, 5, 6, 7, 8, 9, 10]. Многолетние фенологические наблюдения показали, что данные таксоны характеризуются многочисленными отличиями по форме, размерам, массе плодов, по обилию цветение и плодоношения, которые предопределены генотипом, климатическими и почвенными условиями, а также агротехникой возделывания (таблица 1).

Разработанные нами современные технологии получения посадочного материала высокого качества заинтересовали фермеров, культивирующих ягодники, что позволило инициировать современные плантации с ассортиментом сортов, соответствующих экологическим и почвенно-климатическим условиям Р. Молдовы сортов с высокими вкусовыми качествами и содержанием биологически активных веществ благоприятных для оздоровления населения республики.

Участвуя в национальных и международных выставках (2016, 2017) с полученными сортами крушиновидной облепихи и черноплодной рябины были высоко оценены 2 золотыми, 3 серебряными, 1 бронзовой медалями и премий ГАИС «Cel mai de succes soi de plantă». Качество плодов новых полученных сортов облепихи и черноплодной рябины были протестированы и оценены согласно биохимическим параметрам и высокое содержание биологические активных веществ и выявленные в результате проведенных исследованиях [4].

Обычно интродукция считается состоявшейся на уровне создания популяции, устойчивой в новом регионе, из неё отбирают самые ценные формы, но завершающим этапом надо считать сорт, официально признанный Реестром. Государственная комиссия по сортоиспытанию растений Республики Молдова в последние 5-10 лет включила в Реестр сортов растений новые нетрадиционные ягодные культуры так как: кизил, черноплодная рябина, облепиха крушиновидная, дереза берберов, ежевика, орешник обыкновенный, шиповник собачий [5]. Интенсивные исследования с нетрадиционными ягодными растениям дали возможность получить новые продуктивные, иммунные два сорта облепихи 'Elisa', и 'Regina' - а также один сорт черноплодной рябины 'Alecsandrina' с высоким и разнообразным содержанием биологических активных веществ [4, 9].

Таблица

Биоморфологические параметры плодов нетрадиционных ягодных культур, 2020 г.

Виды, разновидности	Масса 1000 шт., г		Диаметр, мм		Процент, %	
	плодов	семян	плода	семян	мезокарпа	Завязываемости плодов
<i>Cerasus tomentosa</i> (Thunb.) Wall	1250	137	12	10	90,05	35
<i>Sambucus nigra</i> L.	82,5	3,5	5,3	2,3	98,3	45
<i>Hippophae rhamnoides</i> L 'Regina'	325	40	8,5/5,5	6,5/4	92,3	30
<i>Hippophae rhamnoides</i> L 'Elisa'	215	30	7/4	5/3	89,9	25
<i>Lycium barbarum</i> L 'Amber Sweet'	516,6	3	12,6/6,3	1	99,4	80,4
<i>Lycium barbarum</i> L 'New Big'	300,5	2,8	10/6	1	97,7	55,6
<i>Chaenomeles japonica</i> (Thunb.) Lindl., 'Alex'	43100	34,78	44,5/36,3	5,0/2,8	95,32	35

<i>Cornus mas</i> L, forma M1.	3757	552	28/13	17/5	80,3	5
<i>Lonicera caerulea</i> L 'Leningradzkij welican'	540	2	15,01/7,8	1-2	96,5	30
<i>Aronia melanocarpa</i> 'Alecsandrina'	925	2,45	10,8	1-2	99,3	65
<i>Aronia melanocarpa</i> 'Nero'	970	2,04	11	1-2	99,45	25
<i>Aronia melanocarpa</i> 'Nr. L.'	578	1,85	9,5	1	99,50	20
<i>Amelanchier alnifolia</i> Nutt.	533	8,0-9,5	10-11	1-2	99,38	70
<i>Amelanchier alnifolia</i> 'Mandam'	690	11	12	3/1	99,5	75
<i>Viburnum opulus</i> L.	655	100,3	10-12	7,5	75	30

Выводы

В Национальном Ботаническом Саду (Институт) имени «Александру Чуботару» создана коллекция нетрадиционных ягодных культур, которая насчитывает 84 форм, 29 видов из 23 родов и 11 семейств.

В результате проводимых исследований в НБС (И) имени «Александру Чуботару» были созданы ценные интродукционные популяции, из которых были получены 2 сорта облепихи (Elisa, Regina) и один сорт черноплодной рябины (Alecsandrina).

Исследованные нами разновидности ягодных растений отличаются по размерам, форме, массе плодов, а также по обилию цветения и плодоношения, которые предопределены генотипом, почвенно-климатическими условиями, а также технологией возделывания.

Список литературы

1. Былов В.Н., Карпишенова Р.А. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР – М.: Наука, 1975. – 27 с.
2. Вавилов Н.И. Теоретические основы селекции. – М.: Наука, 1987. – 512 с.
3. Зайцев Т. Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике – М.: Наука, 1984. – 424 с.
4. Calalb T., Onica E. The content of some natural compounds in the fruits of new forms of black chokeberry and sea-buckthorn obtained in Botanical Garden of Academy of Sciences of Moldova. In. Journal of Botany. Chişinău. 2014. Vol.VI. Nr. 2(9). P. 5-9. ISSN 1857-095X.
5. Catalogul soiurilor de plante al Republicii Moldova pentru anul 2020, Ediție oficială, Chişinău, 2020, 135 p.
6. Ciorchină N., Onica E., Roşca I., Dumitraş A., Clapa D., Fira A. The biology of the propagation of species *Schisandra chinensis* (Turcz) Baill. In. Journal of plant development. Iaşi, Editura Universităţii „Alexandru Ioan Cuza”, 2011, Volumul 18, p. 17-26.
7. Onica E., Ciorchină N., Romanciuc G. Biologia înmulţirii speciei *Actinidia kolomikta* (Rupr.) Maxim în R. Moldova. In. Materialele simpozionului ştiinţific internaţional ”Conservarea diversităţii plantelor consacrat aniversării a 60-a de la fondarea Grădinii Botanice (I) a AŞM. 7-9 octombrie 2010. Chişinău 2010. P.88-91. ISBN 978-9975-105-42-2.
8. Onica E., Roşca I. Particularităţile creşterii şi dezvoltării speciei *Amelanchier ovalis* (Medik.) în Republica Moldova. In. Mat-le Simp. Şt. Intern. ”Horticultura modernă- realizări şi perspective” conscr. aniv. a 75 ani de la fondarea Facultăţii de Horticultură. Chişinău. 1-2 octombrie 2015. P. 106-111.
9. Palancean A., Onica E., Roşca I. Perspectiva cultivării unor soiuri noi de cătină şi aronie în

Republica Moldova. In. Analele ICAS, Chişinău, 2018, Vol. 1, p. 19-26. ISBN 978-9975-56-555-4.

10. Roşca I., Palancean A., Onica E. Particularităţile creşterii, dezvoltării şi cultivării plantelor de *Sambucus nigra* L. în Republica Moldova. In. Journal of Botany, 2019, Vol. XI, Nr. 1(18). P. 76-82. ISSN 1857-095X.

Оника Е.І., Рошка І.А., Кутковські-Муштук А.І., Чоркінэ Н.Г. Колекція нетрадиційних ягідних культур у Національному Ботанічному Саду (Інститут) імені «Олександра Чуботару» у Республіці Молдова.

Наведено результати багаторічних досліджень з інтродукції у Національному Ботанічному Саду (Інститут) імені «Олександра Чуботару». Представлено ягідні чагарники, які мають високу поживну цінність і декоративність, стійкість до хвороб, до несприятливих умов і перспективні для культивування у Республіці Молдова. Плоди досліджених ягідних культур служать у якості вітамінного продукту у щоденному раціоні для профілактики і зміцнення імунітету організму, пропаганди здорового способу життя, а також у якості лікарської рослинної сировини для харчової і фармацевтичної промисловості. Колекція нетрадиційних ягідних кущів Національного Ботанічного Саду (Інституту) імені «Олександра Чуботару» нараховує 84 форми, 29 видів з 23 родів і 11 родин.

Onika E.I., Rosca I.A., Kutkovski-Mushtuk A.I., Chorkine N.G. Collection of non-traditional berry crops in the National Botanical Garden (Institute) named after «Alexander Chubotaru» in the Republic of Moldova.

The results of many years of research on the introduction of new plant species in the «Alexandru Ciubotaru» National Botanical Garden (Institute) are presented below. Berry shrubs that have high nutritional and ornamental value, are resistant to diseases and unfavorable environmental conditions and are promising for cultivation in the Republic of Moldova are described in this article. The fruits of the studied species are high in vitamins, are healthy foods that can be eaten daily, are beneficial for the prevention of various diseases and strengthening the immune system and are ideal for those who proffer a healthy lifestyle; besides, they can serve as raw material for the food and pharmaceutical industries. The collection of non-traditional berry shrubs of the «Alexandru Ciubotaru» National Botanical Garden (Institute) includes 84 varieties, 29 species from 23 genera and 11 families.

УДК 630.574:582.632

Пидорич Ю.В., Силенко О.В., Миронов В.М.
Державний дендрологічний парк «Олександрія» НАН України
м. Біла Церква, Україна, e-mail: alexandriapark@ukr.net

**ВІДПАД ГОЛОВНИХ ПАРКОУТВОРЮЮЧИХ ВИДІВ ДЕРЕВ
В ДЕНДРОЛОГІЧНОМУ ПАРКУ «ОЛЕКСАНДРІЯ» НАН УКРАЇНИ**

Анотація. Наводяться результати вивчення структури і динаміки відпаду основних паркоутворюючих видів деревних рослин дендропарку «Олександрія». Всихання *Carpinus betulus* L., *Pyrus communis* Mill., *Populus* L., *Robinia pseudoacacia* L. було незначним і відносно рівним протягом останніх 10 років. Найбільша кількість дерев випала у *Acer platanoides* L., *Pinus sylvestris* L., *Betula pendula* Roth., *Picea abies* (L.) Karst., *Tilia cordata* Mill. Відпад *T. cordata* йшов з невеликими підйомами і спадами, у інших видів він наростав, досягав піку і йшов на спад або продовжував наростати. Піки відпаду у різних видів були розділені в часі. Осередки відпаду виділялися у *Fraxinus excelsior* L. і *P. abies*. Причину масової загибелі дерев встановлено лише *P. abies*.

З кінця минулого століття почала відмічатися така негативна тенденція, як масове відмирання основних лісоутворюючих порід. Всихання зафіксоване у десятків видів деревних рослин [5, 9, 11, 16]. Вчені одностайно вважають причиною цього небезпечного явища глобальні кліматичні зміни і біологічне забруднення середовища [8, 14], які ослаблюють імунітет рослин. Далі ослаблена рослина гине від шкідників та хвороб [1, 6, 10, 13, 20].

Масового масштабу набуло всихання основних паркоутворюючих видів в дендрологічному парку «Олександрія» НАН України. Всихають в основному середньовікові дерева, часто без видимих ознак уражень, в багатьох випадках на деревах виявлені чисельні патології.

Метою наших досліджень було встановлення структури і динаміки відпаду головних паркоутворюючих видів дендропарку за останні 10 років, виявлення основних патологій дерев різних видів та їх ролі у всиханні дерев, аналіз основних причин всихання деревних рослин в Україні і визначення в зв'язку з цим загроз для колекцій деревних рослин дендропарку.

Матеріали і методи. Динаміку відпаду дерев різних видів в парку визначали на основі щорічних «Актів за наслідками лісопатологічного обстеження насаджень на території дендропарку «Олександрія». Ураженість дерев хворобами встановлювали візуально за наявністю плодових тіл, ракових ран, дупел, некрозів, відмирання крони тощо [15].

Аналіз динаміки відпаду дерев показав, що всихання *C. betulus* (граба), *P. communis* (груші), *Populus* (тополі), *R. pseudoacacia* (робінії) був незначним і відносно рівним протягом 10 років.

Найбільша кількість дерев випала у *A. platanoides* (клену гостролистого), *P. sylvestris* (сосни звичайної), *B. pendula* (берези повислої), *P. abies* (ялини звичайної), *T. cordata* (липи серцелистої). Якщо відпад липи йшов з невеликими підйомами і спадами, то у інших видів він наростав, в певні роки досягав піку і йшов на спад (за виключенням ясена і клена). Піки відпаду у різних видів були розділені в часі. Осередки відпаду виділялися тільки у ясена і ялини.

Однозначну причину масової загибелі дерев встановлено лише у ялини звичайної. Всихання 180 середньо- і старовікових дерев спричинив короїд-типограф, спалах розмноження якого почався в 2009 р. і затух в 2013 р. [3]. Масова загибель ялин від короїда типографа на той час носила глобальний характер і була поширена по всій північній півкулі [21].

В парку збереглося 27 вікових дерев ясена, більшість з яких не мають видимих ознак уражень. На третині найстаріших дерев ясена виявлені чисельні патології. Дереву уражені плодовими тілами трутовиків. В основному це справжній (*Foraes fomentarius* (L.) Gill.) та лускатий *Poliporus squarnosus* Hudr. et Fr. трутовики. На деяких старовікових деревах ясена утворилися дупла різного розміру, виразки та пухлини. Дереву суховершинять, або у них всихають окремі скелетні гілки. Незважаючи на наявність чисельних вад розвитку, за період наших спостережень жодне з вікових дерев ясена не загинуло, і це при тому, що вони наблизились до межі свого віку (ясени в природі живуть 200-250 (350) років).

Всихання середньовікових дерев ясена звичайного на території дендропарку в кількісному відношенні є не найбільшим, проте його осередковий характер і особливості всихання носять небезпечний характер. В останні кілька років сформувався осередок всихання середньовікових дерев ясена в східній частині парку. Морфологічні ознаки всихання ясенів характерні для небезпечної хвороби *Chalara fraxinea*, яка викликається агресивним інвазійним видом *Hymenoscyphus fraxineus* і приводить до масового всихання ясеневих насаджень в Європі [2]. В зв'язку з цим в парку необхідний моніторинг стану ясеневих насаджень, контроль їх відтворення, відбір стійких екземплярів серед підросту, так як ці заходи вважаються перспективними в вирощування стійких ясеневих насаджень [2].

На даний час найбільший відпад дерев у парку відбувається у клена гостролистого, в основному середнього віку та пристигаючих. Потрібно врахувати, що в молодому і середньому віці в кленових і змішаних насадженнях відмирає до 10 % дерев. Для клена період природного максимального зрідження припадає на вік 30 років.

Випадки масового всихання клена, причини якого залишилися невиясненими, відмічалися неодноразово. В окремі роки всихання кленів починалося після засух і тривало 2-3 роки, носило осередковий характер. Хоча масове всихання клену спостерігали і без зв'язку з погодними умовами.

Клен гостролистий пошкоджується багатьма шкідниками і хворобами [10]. На старовікових і пристигаючих деревах клену в дендропарку спостерігаються гнилі, дупла, кленовий трутовик. На середньовікових деревах клену масово виявлено ступінчатий рак клена, який викликається грибами *Nectria ditissima* Tul. і *Cylindrocarpon willkommii* (Lind) Wr.

За 10 років спостережень випало 102 середньо- та старовікових дерев липи (*T. cordata*). Серед патологій на липі виявлено гнилі, пухлини невідомої етіології, ракові рани, багато дерев уражені омелою.

Про випадки масового всихання липи в літературі даних не виявлено, разом з тим, осередкові всихання явище звичне. Причини такого всихання липи невідомі, проте, на всіх деревах, що гинули, була виявлена бактеріальна водянка, яка викликається бактерією *Erwinia multivora* Scz.-Parf.

За період спостережень в дендропарку зафіксовано відпад 271 середньовікового дерева берези, пік відпаду приходився на 2008-2010 роки. На даний час не описані хвороби берези, або шкідники, які здатні викликати масове всихання дерев цього виду. Хоча випадки осередкових масових всихань берези відомі з середини минулого століття. В окремих місцезростаннях причиною загибелі берези вважають бактеріоз, збудником якого була *E. multivora* [12, 17, 19].

У середньовікових дерев берези, які згодом всихали, була зріджена крона, сухі скелетні гілки. На живих гілках часто листя було недорозвиненим. В нижній частині стовбурів спостерігалися некрозо-ракові рани. В окремих випадках на корі були чорні плями з виступаючою темною рідиною. Під корою з темними плямами знаходився мокрий мертвий темний луб. На інших деревах перед відмиранням на корі з'являлися темно-сірі горбики, що характерно для цитоспорозу берези, який викликається грибом *Cytospora horrida* Sacc. Проте, більшість дерев берези всихали без видимих ознак уражень. На старовікових деревах берези місцями спостерігаються капи, які, проте, не приводили до погіршення їх санітарного та життєвого стану. На окремих вікових деревах берези спостерігалися сухобочини, гнилі, дупла, на двох деревах омела біла, проте, з такими патологіями дерева в парку живуть десятки років.

Відомо, що сосна звичайна уражується багатьма хворобами інфекційного і неінфекційного характеру та багатьма шкідниками, які, проте, рідко приводять до масштабних фатальних наслідків [6, 10]. В останні часи відбувається масове всихання сосни звичайної в Європі, яке пов'язують з підвищенням активності вершинного короїда [1, 5]. В Білорусі, де ведуться серйозні наукові дослідження загибелі лісів від шкідників і хвороб, це нове патологічне явище отримало назву «короїдне всихання сосни» [5]. Проте, враховуючи новизну даного явища і «маскування» його симптомів під інші патології лісу, вчені не можуть повністю окреслити масштаби проблеми.

В Україні масове всихання сосни звичайної почалося в 2010-2012 роках. За останні роки на Львівщині всохло 960 га соснових лісів, однією з причин є ураження сосни стовбуровою нематодою та її переносником вершинним короїдом, в Житомирі площа ураженого невідомою хворобою (синева деревини) соснового лісу становить 2000 га. В.Л. Мешкова (2014) дану хворобу пов'язує з дією патогенного грибка офістоми, який активізується внаслідок засухи чи перезволоження ґрунту. До масового всихання сосни звичайної в Київській та Черкаській областях призводить ураження її омелою австрійською [18].

В парку за 10 років спостережень загинуло 254 середньо- та старовікових дерев сосни звичайної. Спеціальні дослідження фітосанітарного стану сосни за цей період не проводилися. Очевидно, що основною причиною всихання середньовікових сосон було ценотичне пригнічення в переагущених насадженнях. Старовікові дерева гинули головним чином в східній та північній частинах парку (в останньому випадку в умовах техногенного забруднення). Причиною загибелі більшості сосон в східній частині парку було відмирання провідної системи [4]. Враховуючи те, що з участю сосни звичайної створені одні з найкращих паркових композицій та реальні ризики для її життя (омела австрійська, вершинний короїд), необхідні ґрунтовні обстеження соснових насаджень та подальший моніторинг за їх станом, ураженням фітопатогенами.

Таким чином, проведений нами аналіз динаміки і структури відпаду деревних рослин в дендропарку «Олександрія» показав, що для ряду видів дерев характерний високий відпад по

тим чи іншим причинам. Для адекватного реагування на загрози, що з'являються в останні часи в дендропарку, необхідна організація комплексних досліджень стану деревних рослин. В першу чергу необхідно провести вивчення ураження деревних рослин шкідниками та хворобами, дослідити роль інвазійних організмів в ослабленні і загибелі рослин, розробити і здійснити заходи по підвищенні життєздатності деревних рослин та їх збереженню.

Список літератури

1. Давиденко Е.В. Каковы причины усыхания сосновых насаждений Украинского Полесья // IX чтения памяти О.А. Катаева. Дендробионтные беспозвоночные животные и грибы, и их роль в лесных экосистемах. – СПб., 2016. – С. 24.
2. Давиденко Е.В. Основные причины массового усыхания ясеня в центральных и восточных областях Украины // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии, 2015. – Вып. 211. – С. 147-160.
3. Драган Н.В. Всихання ялинових насаджень в дендрологічному парку «Олександрія» НАНУ від короїда-типографа // Междунар. чтения, посвященные 110-летию со дня рождения доктора биологических наук, профессора Леонида Ивановича Рубцова: матер. конф., 15-18 мая 2012 года. – К.: Моляр С.В., 2012. – С. 284-287.
4. Драган Г.И., Драган Н.В. Вредители и болезни *P. sylvestris* и *P. strobus* в городских насаждениях Белой Церкви // Старовинні парки та проблеми їх збереження. Мат. II Між. наук. практ. конф. – Київ: Фітосоціоцентр, 2003. – С. 123-127.
5. Звягинцев В.Б., Сазонов А.А. Короедное усыхание сосны (*Pinus sylvestris* L.) в лесах Беларуси // VIII чтения памяти О.А. Катаева. Вредители и болезни древесных растений России. Матер. междунар. конф. – Санкт-Петербург, 2014. – С. 34.
6. Васильев, П.П. Динамика очагов вредителей и болезней в сосновых лесах // Лесное хозяйство. – 2000. – № 6. – С. 45-46.
7. Гниненко Ю.И., Шепелев С.В. Новые фитофаги и болезни древесных пород // Лесное хозяйство. – 2004. – № 3. – С. 48.
8. Голуб, А., Петсонк Э. Последствия климатических изменений // На пути к устойчивому развитию России. – 2003. – Вып. 25. – С. 3-5.
9. Громыко М.Н. Изменения климата и катастрофические нарушения лесных экосистем в Сихотэ-Алинском заповеднике // Влияние изменения климата на экосистемы бассейна реки Амур. – М.: WWF России, 2006. – С. 52-67.
10. Кузьмичев Е.П., Соколова Є.С., Мозолевская Е.Г. Болезни древесных растений: [Вредители и болезни в лесах России.]. – М.: ВНИИЛМ, 2004. – Том 1. – 120 с.
11. Лесные экосистемы в условиях изменения климата. Биологическая продуктивность, мониторинг и адаптационных технологии. Йошкар-Ола, 2010. – 275 с.
12. Мешкова В.Л., Кошеляева Я.В. Санитарное состояние березы в Левобережной Украине // IX чтения памяти О.А. Катаева. Дендробионтные беспозвоночные животные и грибы, и их роль в лесных экосистемах. – СПб., 2016. – С. 66.
13. Мешкова, В.Л., Коленкина М.С. Дефолиация и санитарное состояние деревьев сосны в очаге рыжего соснового пилильщика в свежей субори (В2) Луганской области // Лесоведение. – 2014. – № 1. – С. 34-41.
14. Олссон Р. Бореальные леса и изменение климата // Устойчивое лесопользование: Всемирный фонд природы. – Москва, 2011. – № 3 (28). – С. 27-38.
15. Старк В.Н. Руководство по учёту повреждений леса (с определением) 2-е изд. – М.-Л.: Гос. изд-во с.-х. и колхозно-кооперативной литературы, 1932. – 408 с.
16. Усыхание лесов // Лесохозяйственная информация. – 2002. – № 10. – С. 21-27.
17. Федоров Н.И., Ковбаса Н.П., Ярмолович В.А. Бактериальная водянка березы – новое заболевание в лесах Беларуси // Труды БГТУ. Сер. I. Лесное хозяйство. – Минск: БГТУ, 2004. – Вып. 12. – С. 277-279.
18. Цилюрик А.В., Урдяков І.М. Біоекологічні та морфологічні властивості омели австрійської

(*Viscum avstriacum* W.) та розповсюдження її в лісопаркових господарствах міста Києва // Наукові доповіді НУБіП. – 2012. – 3(32). – С. 36-42.

19. Черпаков В.В. Специфичность патогенеза и вредоносности бактериальной водянки лесных пород // IX чтения памяти О.А. Катаева. Дендробионтные беспозвоночные животные и грибы, и их роль в лесных экосистемах. – СПб., 2016. – С. 128-129.
20. Черпаков В.В. Усыхания лесов: взаимоотношения организмов в патологических процессах // Актуальные проблемы лесного комплекса. – 2011. – Вып. 28. – С. 155-160.
21. Bakke Alf. The recent Ips typographus outbreak in Norway – experiences from a control program // Holarctic ecology, 1989. – 12. – P. 515-519.

Пидорич Ю.В., Силенко А.В., Миронов В.М. Отпад главных паркообразующих видов деревьев в дендрологическом парке «Александрия» НАН Украины.

Приводяться результати вивчення структури та динаміки опада основних паркообразующих видів деревесних рослин дендропарку «Александрия». Усыхання *Carpinus betulus* L., *Pyrus communis* Mill., *Populus* L., *Robinia pseudoacacia* L. було незначительним і відносно рівним в течение последних 10 лет. Наибольшее количество деревьев выпало у *Acer platanoides* L., *Pinus sylvestris* L., *Betula pendula* Roth., *Picea abies* (L.) Karst., *Tilia cordata* Mill. Отпад *T. cordata* шел с небольшими подъемами и спадами, у других видов он нарастал, достигал пика и шел на спад, или продолжал нарастать. Пики опада у разных видов были разделены во времени. Очаги опада выделялись у *Fraxinus excelsior* L. и *P. abies*. Причина массовой гибели деревьев установлена лишь *P. abies*.

Pidorich Ju.V., Silenko A.V., Mironov V.M. The decline of the main park-forming tree species in the dendrological park «Olexandria» of the National Academy of Sciences of Ukraine.

Presented the results of the study of structure and dynamics of falling off of major park created species of woody plants in arboretum «Olexandria». Drying of *Carpinus betulus* L., *Pyrus communis* Mill., *Populus* L., *Robinia pseudoacacia* L. was low and relatively flat for 10 years. The largest number of trees fell was in *Acer platanoides* L., *Pinus sylvestris* L., *Betula pendula* Roth., *Picea abies* (L.) Karst., *Tilia cordata* Mill. The decline of *T. cordata* went with slight upturns and downs, in other species it grew, reached its peak and was on the decline or continued to grow. Peaks of falling off in different species were separated in time. Centers of falling off were defined *Fraxinus excelsior* L. and *P. abies*. The cause of massive loss of trees was found only in *P. abies*.

УДК 630: 574.45

Пижик І.С.; Шпаківська І.М., канд. біол. наук
Інститут екології Карпат НАН України
м. Львів, Україна, e-mail: ecoinst@mail.lviv.ua

ВТРАТА ОРГАНІЧНОГО КАРБОНУ ПРИ ПРОВЕДЕНІ РУБОК У ЛІСАХ РІЗНОЇ КАТЕГОРІЇ ГОСПОДАРЮВАННЯ НА ТЕРИТОРІЇ СТРИЙСЬКО-СЯНСЬКОЇ ВЕРХОВИНИ (УКРАЇНСЬКІ КАРПАТИ)

Анотація. Визначено втрати органічного Карбону у двох лісництвах різної форми господарювання внаслідок проведення рубок за період з 2006 по 2016 рік. У Верхньовисоцькому лісництві (експлуатаційне ліси) за даний період було вилучено 8484,77 т·га⁻¹ а у Яблунському (ліси природоохоронного значення) – 1768,18 т·га⁻¹. Втрата карбодепонувального потенціалу (в сумі за 10 років) для площ на яких проводили рубки головного користування і суцільні санітарні рубки становить у Верхньовисоцькому лісництві – 576,85 т·га⁻¹·рік⁻¹ C_{орг}, а у Яблунському – 46,35 т·га⁻¹·рік⁻¹.

Лісові екосистеми є важливою складовою глобальної екосистеми – біосфери, оскільки регулюють газовий склад атмосфери та сприяють пом'якшенню глобальних змін клімату акумулюючи вуглекислий газ у фітомасі. В 2021 р. Всесвітній день дикої природи проводився за темою “Ліси та засоби до існування: підтримання людей та збереження планети”, з метою привернення уваги до ключової ролі лісів, збереження біорізноманіття та забезпечення екосистемних послуг в підтримці життєдіяльності сотень мільйонів людей планети. Однією з причин порушення екологічної рівноваги є вирубування лісів, яке зумовлює не тільки значні втрати органічного Карбону, але і втрати потенціалу лісу поглинати і депонувати Карбон.

Оцінка втрат органічного Карбону проводилась на території Стрийсько-Сянської Верховини (Українські Карпати). Для порівняння було обрано два лісництва: Верхньовисоцьке, яке є експлуатаційним і на території якого активно проводяться рубки різних типів в тому числі і головного користування (суцільні і поступові), та Яблунське лісництво, яке розташоване на території РЛП “Надсянський”, що надає лісовим екосистемам природоохоронний статус і обмежує лісгосподарську діяльність. На території Яблунського лісництва проводять лише рубки догляду, вибіркові санітарні і за потреби суцільні санітарні рубки [8, 9].

Для визначення втрат органічного Карбону використовувались регресійні рівняння з відповідними кореляційними коефіцієнтами для різних деревних порід і компонентів фітомаси [1, 2, 12]. Вихідні дані для розрахунків були отримані з даних лісової таксації і даних про обсяги рубок за 10 років. З матеріалів статистичної звітності по виконанню рубок використовували дані про місце проведення рубок (квартал/виділ), породу і об'єм вилученої деревини, а з даних лісової таксації – породу вік, бонітет і повноту деревостану. Такий підхід дав можливість врахувати втрати органічного Карбону не тільки в стовбуровій деревині, але й у гілках, листі або хвої та коренях. Так як лісотаксаційні дослідження проводяться раз у 10 років, а уточнення раз в 5 років, для наших розрахунків використали дані лісової таксації станом на 2007 і її уточнень на 2012. Для рубок до 2012 року використовувались дані за 2007 з коректуванням віку деревостану відповідно до року рубки, а для рубок з 2012 року дані уточнень лісової таксації станом на 2012 рік [5, 6, 8, 9].

Для перерахунку фітомаси у органічний Карбон використовували конверсійний коефіцієнт 0,5 [2, 11, 13].

Площа Верхньовисоцького лісництва становить 2528 га, вкриті лісовою рослинністю землі – 2189,5 га, лісові культури складають 15 % вкритої лісом площі [10]. Рубки проводились на загальній площі 512,70 га, що становить 23,42 % від площі лісовкритих земель лісництва, з яких лише 1,70 % від лісовкритих земель припадає на рубки головного користування, що становить 7,28 % від площі рубок (табл. 1) [8].

Таблиця 1

Вилучення органічного Карбону при проведенні рубок у Верхньовисоцькому лісництві ДП “Боринське ЛГ” (Стрийсько-Сянська Верховина)

Роки	Вилучення органічного Карбону при різних посабах рубок; т									Разом за рік; т
	Суцільні	Поступові	Суцільні санітарні	Вибіркові санітарні	Освілення	Прочищення і очищення від захаращення	Проріджування	Реконструктивні рубки	Лісовідновні рубки	
2006	-	-	59,59	-	12,38	88,25	85,50	553,51	277,95	1077,18
2007	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
2008	152,81	-	153,71	-	3,46	65,92	80,46	308,48	124,67	889,50
2009	-	-	64,76	65,00	14,39	-	-	23,31	-	167,47
2010	-	380,92	276,32	61,88	20,72	71,54	-	153,41	-	964,80
2011	200,54	83,08	377,18	-	13,53	22,17	26,77	-	-	723,26

2012	91,08	77,46	911,98	-	22,75	26,47	-	-	-	1129,75
2013	-	156,68	1015,96	-	46,62	28,47	-	-	-	1247,72
2014	158,94	-	984,41	-	29,17	42,61	-	-	-	1215,12
2015	150,86	76,98	502,04	-	6,33	81,28	-	-	-	817,49
2016	163,57	-	-	-	15,54	73,37	-	-	-	252,48
Разом по лісництву за всіма способами рубок (період 2006-2016 рр)									8484,77	

Загальна площа Яблунського лісництва становить 2498 га, вкриті лісовою рослинністю землі становлять 2337 га, а лісові культури становлять 44 % вкритої лісом площі [10]. Рубки були проведені на загальній площі 223,10 га, що становить 9,50 % від загальної площі лісовкритих земель (див. табл.2). На території Яблунського лісництва найбільш регулярними були рубки догляду, а у роки, коли проводились суцільні санітарні рубки, на них припадали найбільші втрати органічного Карбону, а саме 40-87 % (табл. 2) [9]. За звітний період втрати $C_{\text{орг}}$ становили 1768,18 т (табл. 2).

Таблиця 2

Вилучення органічного Карбону при проведенні рубок у Яблунському лісництві ДП “Боринське ЛП” (Стрийсько-Сянська Верховина, Українські Карпати)

Роки	Вилучення органічного Карбону при різних пособах рубок; т									Разом за рік; т
	Суцільні	Поступові	Суцільні санітарні	Вибіркові санітарні	Освітлення	Прочищення і очищення від захаращення	Проріджування	Реконструктивні	Лісовідновні	
2006	-	-	-	-	18,99	142,48	76,11	152,56	56,42	446,57
2007	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
2008	-	-	-	-	-	57,28	-	145,64	0,00	202,92
2009	-	-	-	-	12,92	26,77	-	-	194,87	234,56
2010	-	-	204,08	-	-	30,70	-	-	-	234,78
2011	-	-	101,55	-	-	43,17	-	32,24	-	176,96
2012	-	-	170,94	-	-	37,46	-	-	-	208,40
2013	-	-	-	-	-	32,58	23,88	-	-	56,46
2014	-	-	-	15,82	-	44,00	-	-	-	59,82
2015	-	-	57,86	45,54	-	-	44,32	-	-	147,72
2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Разом по лісництву за всіма способами рубок (період 2006-2016 рр)									1768,18	

Порівняння загального обсягу винесення органічного Карбону під час проведення різних способів рубок встановлено, що у Верхньовисоцькому лісництві вони є більшими у 4,8 разів, ніж у Яблунському. Основною причиною цього є різні способи ведення лісового господарства, адже Верхньовисоцьке лісництво є експлуатаційним, де дозволено проводити рубки головного користування. Лісові екосистеми Яблунського лісництва розташовані на території РЛП “Надсянський” і мають статус природоохоронної території тому способи рубки обмежуються рубками догляду і лише у разі поширення фітопатогенних захворювань чи інвазії шкідників дозволені санітарні рубки.

За літературними даними сучасні лісові екосистеми досліджуваної території в середньому за рік потенційно можуть давати приріст фітомаси – $7,79 \pm 2,13 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1} \cdot \text{рік}^{-1}$ [7], або у перерахунку на органічний Карбон – $3,90 \pm 1,07 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1} \cdot \text{рік}^{-1}$. При проведенні рубок головного користування і суцільних санітарних рубок на певній території даний потенціал втрачається найбільше на відмінно від інших способів рубок, адже знищується сама лісова екосистема. Встановлено, що

у Верхньовисоцькому лісництві на рубки головного користування і суцільні санітарні рубки припадає 148,10 га, а у Яблунському - 11,90 га (табл. 1, 2). Потенційно на даних площах приріст фітомаси у середньому міг становити – 1153,70 т $\cdot$ га⁻¹·рік⁻¹ у Верхньовисоцькому лісництві та і 92,70 т·га⁻¹·рік⁻¹ – у Яблунському лісництві, а потенціал депонування органічного Карбону 576,85 т·га⁻¹·рік⁻¹ і 46,35 т·га⁻¹·рік⁻¹ відповідно. Звісно, з кожним роком після проведення цих рубок депонування органічного Карбону буде частково відновлюватись за рахунок розвитку чагарникової рослинності, трав'яного покриву процесів лісовідновлення (штучного або природнього), проте потенціал даних угідь буде значно нижчий за потенціал лісових.

Отже, на території Стрийсько-Сянської Верховиничітко простежується залежність інтенсивності рубок від форми ведення лісового господарства, і як наслідок величини антропогенного вилучення органічного Карбону під час різних способів рубань. Так, у лісництвах лісові масиви яких на лежать до категорії експлуатаційних лісів спостерігається значно вища інтенсивність рубок, ніж у лісництвах природоохороного, рекреаційного і наукового і історико-культурного призначення. Рубки головного користування мають найбільший потенціал до антропогенног вилучення органічного Карбону із зрубаною деревиною. В свою чергу ліси які розташовані на території природоно-заповідних об'єктів будуть мати менші втрати органічного Карбону пов'язаних з проведенням рубок. Це пов'язано із значно меншими обсягами рубок та відсутністю рубок головного користування.

На нашу думку в експлуатаційних лісах особливо в Карпатах слід активізувати превентивні заходи боротьби з шкідниками і хворобами, що допоможе значно зменшити площі суцільних санітарних рубок. Також в таких лісництвах слід активно проводити лісовідновлення і сприяти процесам спонтанної сільватизації. Це дасть змогу значно збільшити потенціал даних лісових екосистем як джерела депонування Карбону.

Список літератури

1. Домашовець Г.С. Зональна біопродуктивність лісів Львівщини та її динаміка: автореф. дис. на здобуття ступеня канд. сільськогосподарських. наук: спец. 06.03.02. Київ, 2008. 25 с.
2. Лакида П. І. Фітомаса лісів України: Монографія / П. І. Лакида. – Тернопіль: Збруч, 2002. – 256 с.;
3. Львівська область Львівське ОУЛМГ ДП “Боринський Лісгосп” Верхньовисоцьке лісництво. Таксаційний опис земельних ділянок лісового фонду за станом на 01.01.2007 року.
4. Львівська область Львівське ОУЛМГ ДП “Боринський Лісгосп” Верхньовисоцьке лісництво. Уточней таксаційний опис земельних ділянок лісового фонду за станом на 01.01.2012 року.
5. Львівська область Львівське ОУЛМГ ДП “Боринський Лісгосп” Яблунське лісництво. Таксаційний опис земельних ділянок лісового фонду за станом на 01.01.2007 року.
6. Львівська область Львівське ОУЛМГ ДП “Боринський Лісгосп” Яблунське лісництво. Уточнений таксаційний опис земельних ділянок лісового фонду за станом на 01.01.2012 року.
7. Голубець М.А., Гнатів П.С., Козловський М.П. та ін. Концептуальні засади сталого розвитку гірського регіону/ за ред. Голубець М.А. – Львів: Поллі, 2007. –288 с.
8. ОУЛМГ ДП “Боринський Лісгосп” Дані статистичної звітності по лісогосподарських заходах Верхньовисоцького лісництва за період з 2006 по 2016 рік. с. Бориня
9. ОУЛМГ ДП “Боринський Лісгосп” Дані статистичної звітності по лісогосподарських заходах Яблунського лісництва за період з 2006 по 2016 рік. с. Бориня
10. Офіційний сайт ДП “Боринський Лісгосп” [електронний ресурс] // режим доступу: <http://borlis.com.ua/> (дата звернення 19.02.2021)
11. Стрямець О., Стрямець С. Моделювання фітомаси лісів Підкарпатського воєводства засобами ГІС // Вісник Національного університету «Львівська політехніка», 2013. – № 751 : Комп'ютерні науки та інформаційні технології. – С. 231-236.

12. Токар О.Є. Інформаційна технологія дослідження стоку вуглецю в лісових екосистемах: автореф. дис. на здобуття ступеня канд. тех. наук: спец. 05.13.06. Львів, 2015. 20 с.
13. Углерод в экосистемах лесов и болот России / под ред. Алексеев В.А., Бердси Р.А. – Красноярск: – ВК СО РАН. 1994. – 224 с.

Пыжик И.С., Шпакивская И.М. Потеря органического углерода при проведении рубок в лесах различной категории пользования на территории Стрийско-Сянской Верховины (Украинские Карпаты).

Определены потери органического углерода в двух лесных хозяйствах различной формы хозяйствования в результате проведения рубок за период с 2006 по 2016 года. В Верхневисоцком лесном хозяйстве (эксплуатационные леса) за этот период было удалено $8484,77 \text{ т-га}^{-1}$ а в Яблунском лесном хозяйстве (леса природоохранного значения) – $1768,18 \text{ т-га}^{-1}$. Потеря потенциала депонирования углерода (в сумме за 10 лет) для площадей на которых проводили рубки главного пользования и сплошные санитарные рубки ставить в Верхневисоцком лисничестве – $576,85 \text{ т-га}^{-1} \cdot \text{год}^{-1} \text{ C}_{\text{орг.}}$, а в Яблунском – $46,35 \text{ т-га}^{-1} \cdot \text{год}^{-1}$.

Pyzhyk I.S., Shpakivska I.M. Loss of organic carbon during cutting in forests of different category of management in the territory of Striy-Syan Verhovuna (Ukrainian Carpathians).

Loss of organic carbon in two forests of different forms of management due to felling for the period from 2006 to 2016 was determined. In Verkhnyovysotsky forestry (exploitation forests) for this period $8484,77 \text{ t-ha}^{-1}$ were withdrawn and in Yablunsky (forests of nature protection significance) – $1768,18 \text{ t-ha}^{-1}$. The loss of carbon deposition potential (in the amount of 10 years) for the areas where the main use felling and continuous sanitary felling was carried out is in Verkhnyovysotsky forestry – $576,85 \text{ t-ha}^{-1} \cdot \text{year}^{-1} \text{ C}_{\text{org.}}$, in Yablunsky forestry – $46,35 \text{ t-ha}^{-1} \cdot \text{year}^{-1}$.

УДК 551.58, 630*182:630*181

*Погрібний О.О. канд. с.-г. наук; Фокшей С.І.; Погрібна Л.С.
Національний природний парк «Гуцульщина»
м. Косів, Україна*

ХАРАКТЕРИСТИКА ЗМІНИ КЛІМАТИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ТА ЇХ ВПЛИВ НА ПРИРОДНІ ЕКОСИСТЕМИ НПП «ГУЦУЛЬЩИНА»

Анотація. Проаналізовано зміни основних кліматичних показників території НПП «Гуцульщина» впродовж 2005-2020 років. Описано характер всихання хвойних деревостанів парку та встановлено причини всихання ялиці білої (*Abies alba* Mill.). Визначено високий зворотній кореляційний зв'язок між кількістю всохлої деревини та сумою річних опадів.

Рослинний світ НПП «Гуцульщина» характеризується багатим видовим різноманіттям, що зумовлюється ґрунтово-кліматичними умовами і географічним місцем їх розташування. Поширення, ріст та розвиток тих чи інших видів рослин, грибів, тварин та й функціонування лісових екосистем загалом, як самодостатньої системи значною мірою залежить від кліматичних факторів. Кліматичні фактори та їх моніторинг відіграють дуже важливу роль для планування, охорони природи, лісового і сільського господарства.

Впродовж 2005-2020 рр. на території НПП «Гуцульщина» велися систематичні метеорологічні спостереження за: температурою повітря, відносною вологістю повітря, опадами, напрямом та швидкістю вітру, атмосферним тиском.

Простими в отриманні під час спостереження та досить інформативними показниками зміни клімату є середньомісячні та середньорічні температурні дані. Так в табл. 1 наведено їх зміни впродовж 2005-2020 років.

Таблиця 1

Середньомісячні температури повітря (°C) на метеопосту
НПП «Гуцульщина» по місяцях за 2005-2020 рр.

Місяці/ роки	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	За рік
2005	-2,1	-5,5	-0,3	7,3	12,1	16,0	19,2	19,0	14,3	8,9	1,8	-0,7	7,5
2006	-8,1	-3,8	0,0	8,7	13,7	16,2	19,9	19,3	15,4	10,7	5,6	1,8	8,29
2007	4,05	1,7	6,7	10,2	16,6	20,1	22,1	20,5	13,8	9,3	1,8	-2,1	10,4
2008	-2,66	2,25	5,03	9,9	15,0	19,1	19,2	20,6	15,4	11,2	3,8	0,0	9,9
2009	-2,29	-0,8	2,07	12,01	15,05	17,9	21,8	20,0	16,0	8,3	5,8	-2,03	9,4
2010	-7,3	-2,33	3,6	10,02	15,8	18,5	21,4	20,9	13,9	6,1	10,6	-3,4	8,98
2011	-2,04	-2,7	2,44	9,8	15,0	18,9	20,8	19,1	16,3	8,3	2,6	2,6	9,2
2012	-2,3	-7,1	5,0	11,4	16,8	21,5	23,4	21,5	17,3	10,1	5,0	-3,3	9,9
2013	-1,96	0,4	0,7	10,7	17,2	20,1	21	19,4	13,0	10,9	7,05	0,6	9,8
2014	-1,4	0,9	7,3	10,7	13,6	18,1	19,9	20,1	15,8	9,9	5,3	1,7	8,6
2015	-0,5	1,2	3,02	8,6	15,0	18,0	21,4	22,7	16,5	7,8	5,8	3,0	10,0
2016	-3,3	3,5	3,5	9,3	12,9	19,3	21,0	19,6	16,7	7,4	1,73	-1,4	9,35
2017	-5,1	-0,93	7,1	7,8	13,8	18,5	20,3	21,5	14,2	9,6	3,1	0,95	9,2
2018	-0,9	-3,3	-0,7	13,7	15,7	18,1	18,3	20	14,2	11	2,2	-0,7	8,9
2019	-3,16	1,87	6,3	8,2	13,4	21,1	19,7	20,8	15,6	10,8	6	2,7	9,9
2020	0,96	2,9	6,1	10,2	12,9	19,4	20,1	21,5	16,9	12,2	4,4	0,7	10,6
Середнє	-2,4	-0,7	3,6	9,7	14,8	18,6	20,9	20,3	15,3	9,1	3,25	-0,2	9,4

За період спостережень у липні, найтеплішому місяці середня середньомісячна температура повітря становить 20,9 °C (табл. 1.), за багаторічними даними [1] вона становила 19-19,5 °C. Крім того в липні за М. Андріновим раніше відмічали близько 13 днів з середньодобовими температурами 20-25 °C та в окремі роки у червні й серпні, а понад 25 °C були мало ймовірні взагалі [1]. Впродовж 16 років кількість днів з середньодобовими температурами 20-25 °C в середньому збільшилася до 43 та до 7 днів з середньодобовими температурами, що перевищували 25 °C. Такі спекотні дні спостерігалися не тільки в червні-серпні, але іноді в травні та вересні (табл. 2.), що не є притаманним для нашої кліматичної зони. Таким чином, простежується збільшення спекотних днів, а при переважанні антициклонічної погоди з малою кількістю опадів в літній період це спричинює посухи.

Для повної характеристики клімату важливе значення мають річні метеорологічні періоди, дати: переходу середньодобових температур через 0 °C (теплий період), 5 °C (період вегетації), 10 °C (період активної вегетації) та між останнім весняним та першим осіннім приморозками (безморозний період). Ці періоди є дуже важливими для флори, фауни, рослинності, сільського та лісового господарства.

У праці Адріанова [1] на Передкарпатті тривалість теплового періоду становила 260-270 днів, загальної вегетації – 200-210 днів, активної вегетації – 160-165 днів, безморозного періоду – 150-155 днів.

За нашими спостереженнями (табл. 2.) тривалості цих періодів впродовж 16 років дуже варіювали, але в середньому теплий період збільшився на 3 дні, загальної вегетації – на 19 днів, активної вегетації – на 8 днів. Останні приморозки в основному припадали на II-III декаду квітня, рідко на початок травня, перші осінні заморозки – на середину жовтня, іноді на кінець вересня, тому тривалість безморозного періоду теж збільшилася на два тижні.

Таблиця 2

Тривалість метеорологічних періодів та спекотних днів (2005-2020)

Роки/кількість днів	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Середнє	Середні багаторічні
$t \geq 25^{\circ}\text{C}$	2	-	11	4	3	8	5	21	2	1	13	6	11	-	7		7	1
Теплий період	251	253	292	245	283	257	286	279	263	281	274	293	290	235	307	286	273	265
Період вегетації	210	217	249	228	217	249	226	243	222	246	242	215	222	222	296	227	233	205
Період активної вегетації	147	175	186	182	191	165	177	192	162	187	169	184	138	170	160	189	173	163
Безморозний період	181	185	165	177	175	164	150	195	172	141	203	163	140	181	167	162	170	153

Важливим метеорологічним показником є суми середньодобових активних температур ($t \geq 10^{\circ}\text{C}$), які виражають потребу рослин в теплі. За М.С. Андріановим [1], територія передгірної і низькогірної частини НПП «Гуцульщина» належить до теплої зони із середньою сумою активних температур 2843°C (табл. 3.).

Таблиця 3

Метеорологічні характеристики (2005-2020 рр.)

Рік/характеристики (днів, $^{\circ}\text{C}$)	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Суми активних температур ($t > 10^{\circ}\text{C}$)	2399	2860	2982	2905	2806	2886	2733	2957	2954	2991	2955	2807	2458	2852	2802	3148
з опадами	-	153	137	145	152	169	129	139	141	147	127	156	138	153	147	128

Середньорічна кількість опадів становить 655 мм, середньомісячна - 55 мм. Основна частина опадів припадає на теплий період (березень - листопад) – 73-87% (це пов'язано з атлантичними циклонами), в тому числі в літній період вони досягають 51% від річної суми опадів, здебільшого мають зливовий характер (табл. 4).

Таблиця 4

Середньомісячні і річні суми опадів за 2005-2020 рр.

Місяць/рік	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	РІК
2005	-	-	-	-	-	111,5	46,3	280,6	59	99,9	28,3	10,5	635,95
2006	10	10,5	94,9	44,8	75,3	112,4	85,5	169,3	11	40,6	18,9	4,2	677,21
2007	19,1	33,1	45,8	29,5	105,7	46,3	97,8	86,7	116,1	93,5	54,9	23	751,33
2008	11	22,4	30	94,1	83,6	110,1	366,7	58,5	114,4	60,9	7,3	46,8	1005,5
2009	49,9	39,5	26,9	25,2	77,2	132,1	58,3	33,4	12,1	91,1	21,1	41,8	608,18
2010	54,1	29,2	38,9	43,9	169,8	304,1	234,6	115,7	65,7	42,3	7,4	44,2	1143,5
2011	13,5	15,6	33,7	32	23,6	127,3	122,8	36,6	26,1	27,2	3,1	16,8	478,16
2012	28,8	37,8	9,9	38,7	59,3	56,4	42,1	36,8	33,3	25,1	38,5	48,4	454,81
2013	37,6	19,1	90,2	37,3	51,5	84,5	69,7	80,9	102,5	12,6	30	4,6	620,25
2014	47,3	29,1	29,5	36,7	121,9	59,9	86	39,1	31,1	45,8	2,6	24,4	520,65
2015	9,2	11,4	30,5	30	73,9	84,9	30	11,3	18,9	12,8	43,5	6,3	396
2016	27,2	14	15,9	47,8	84,5	60,3	84,5	64,9	49,5	114,4	30,6	31,7	625
2017	30,2	20,9	22	40,1	56,5	93,9	65,9	46,8	94,5	45,4	46,8	39	601,66
2018	24,8	42,95	50,25	3,1	45,75	230,05	93,75	55,55	35,5	22,1	66,9	35,46	516,4
2019	80,8	3,6	16,7	67	228,6	200,4	49,7	87,4	45,5	44,6	4,5	33,75	862,5
2020	26,2	51,55	60,15	15	181,4	229,9	95,9	92,4	132,7	69,7	41,3	12	1009,2
Середнє	25,6	23,5	39,8	41,7	82,5	106,4	174,6	81,6	56,5	54,7	25,6	26,3	655

За кількістю опадів ще не можна стверджувати про забезпеченість території вологою у вегетаційний період. Враховуючи співвідношення температури і опадів можна обчислити наскільки регіон забезпечений вологою. Для цього вводять гідротермічний коефіцієнт (ГТК).

$ГТК = \sum r_x 10 / (\sum t)$ – формула Селянинова,

де r – опади, t – температури $\geq 10^\circ\text{C}$;

За показниками ГТК визначають наступні зони: I – надмірної вологості, ГТК понад 1,7; II – помірної вологості, ГТК=1,3-1,6; III – недостатньої вологості, ГТК=1-1,2; IV- посушлива (посуха не інтенсивна), ГТК=0,8 – 0,9; V – недостатнього зволоження (дуже посушлива), ГТК=0,6-0,7; сильна посуха ГТК<0,5 [2].

Зміна гідротермічного коефіцієнта в межах території НПП «Гуцульщина» з 2005 по 2020 рік наведена в табл. 5.

Таблиця 5

ГТК за 2005 - 2020 рр.

Рік	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Середнє
ГТК	2	1,6	1,67	2,7	1,23	3,1	1,3	0,9	1,3	1,3	0,7	1,4	1,4	1,8	3,0	3,2	1,6

Головними лісотвірними породами лісів НПП «Гуцульщина» є бук лісовий (*Fagus silvatica* L.), смерека європейська (*Picea alba* Link.), ялиця біла та дуб звичайний (*Quercus robur* L.). За останні десятиліття нами, та й більшістю науковцями-лісівниками нашої країни спостерігалися куртинні та масові всихання смерекових лісів. Пік цих всихань припав на початок 2000-них років. Все це пов'язано із зміною кліматичних чинників, а також із надзвичайною помилкою лісівників в минулому столітті – створення монокультур смереки європейської в не відповідних для неї лісорослинних умовах. Альтернативою похідним смерековим лісам лісівники та природо-охоронці бачили в деревостанах ялиці білої, на місці яких і створювалися похідні смеречники. Ялиця біла (*Abies alba* Mill.) виступає як одна із головних лісотвірних порід в трьох із 10 лісорослинних смуг та присутня, як домішка, ще в трьох смугах [4]. За продукуванням фітомаси ялицеві ліси не поступаються смерековим. Характерною особливістю формацій ялиці, що відрізняє її від формацій смереки і бука, є те, що в Українських Карпатах практично немає її чистих природних деревостанів. Завдяки своїм особливостям природні ялицеві ліси є стійкими до більшості несприятливих абіотичних і біотичних чинників в порівнянні із чистими смеречинами та бучинами. За останні роки спостережень науковцями Національного лісотехнічного університету України, працівниками НПП «Гуцульщина» та лісівниками-практиками Івано-Франківського ОУЛМГ виявлено осередки всихання ялицевих деревостанів на Передкарпатті, Буковині, рідше на Закарпатті. Тому метою наших досліджень є пошук причин всихання деревостанів ялиці білої, зокрема на території НПП «Гуцульщина».

За останні 12 років в НПП «Гуцульщина» процеси всихання ялицевих деревостанів виявлено на площі 571,6 га, що становить близько 75 % від їх загальної площі. Динаміка всихання та вирубування шляхом санітарних рубок ялиці білої на території НПП «Гуцульщина» наведено в табл. 6.

Таблиця 6

Характер всихання ялиці білої на вилученій території НПП «Гуцульщина»

Рік	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Разом
Площа, га	67,5	26	10,2	76,5	18,4	11,4	54,1	45	38,5	76,3	84,2	29,6	33,9	571,6
Запас, м ³	700	414	263	888	168	1068	989	969	1125	1590	1390	880	957	11401

Всихання носить куртинний характер. Так, науковцями НПП «Гуцульщина» відмічено, що в куртинах зустрічаються всихаючі дерева різного віку із різних ярусів. Всихання розпочинається з відмирання верхньої частини крони дерева та триває два-три вегетаційні періоди із поступовим відмиранням дерева.



Рис. 1. Карта поширення осередків всихання дерев ялиці білої на вилученій території НПП «Гуцульщина»

Насамперед у більшості виділів, де виявлено осередки всихання дерев ялиці білої, та де дозволяє природоохоронний режим території, було заплановано та здійснено вибірково-санітарні рубки. Для встановлення причини всихання дерев ялиці білої нами відібрано 25 модельних дерев в трьох найпоширеніших типах лісу (C_3 -бкЯц, C_3 -бксмЯц, D_3 -бкЯц) на території НПП «Гуцульщина» у деревостанах віком від 45 до 120 років з повнотою 0,4-0,8 у висотному діапазоні від 380 до 610 м н.р.м та на різних експозиціях схилів (Пд-Зх, Пн-Зх, Пн-Сх, Сх). Модельні дерева знаходилися в зоні основних скупчень осередків всихання ялиці білої НПП «Гуцульщина», як зображено на рис. 1.

Із зрубаних моделей відібрано стовбурову деревину в місцях всихання крони на висоті 10-15 м від місця початку пожовтіння хвої та на висоті 1,5 м в прикореневій частині стовбура. За результатами нашого аналізу ялиця біла із ознаками всихання інфікована комплексом патогенів, серед них виявлено фітопатогенні бактерії родів *Ervinia* та *Pseudomonas* і гриби *Fusarium sp.* та *Heterobasidion parviporum*. Бактеріальне інфікування поряд з грибним є швидким прогресуючим фактором у процесі всихання дерев. На відміну від фітопатогенних грибів, бактеріям властивий швидкий ріст у сприятливих умовах, джгутики допомагають поширюватися по провідних тканинах у деревині. В більшості випадків таке поєднання різних типів хвороб в організмі дерева призводить до його неминучого всихання [3]. Розвиток цих патогенів значною мірою залежить від сприятливих кліматичних умов, а особливо кількості опадів та температури. Здійснивши кореляційний аналіз зміни кліматичних показників та динаміки всихання деревостанів ялиці білої нами не отримано значних залежностей. Найбільша залежність спостерігалася між кількістю всохлої деревини та ГДК – помірний зв'язок (0,38). Проте проаналізувавши характери всихання, а воно відбувається поступово впродовж 2-3 років, можна зробити висновок, що наслідки негативних кліматичних чинників проявляються на 2-3 рік. Змістивши динаміку всихання на два роки назад нами отримано значно ліпші кореляційні зв'язки. Так, встановлено високий зворотній зв'язок між кількістю опадів та розмірами всохлої деревини (-0,86), та помірний прямий зв'язок між тривалістю теплого періоду та кількістю всохлої деревини (0,38). Отже, зміна кліматичних показників, а особливо кількість опадів, має надзвичайний вплив на всихання деревостанів ялиці білої який проявляється не в поточному році а через 2 роки.

Список літератури

1. Андріанов М.С. Клімат Івано-Франківської області // Природа Івано-Франківської області. – Львів: ВО «Вища школа», 1973. – С. 51-62.
2. Лялько В. І. Дослідження проблем посушливості на території України з використанням наземної та супутникової інформації // Український журнал дистанційного зондування Землі (2), 2014. – С.18-28.
3. Погрібний О.О., Юсипович Ю.М., Заїка В.К., Заячук В.Я., Осташук Р.В., Кополовець Я.М., Шаловило Ю.І. Дослідження причин всихання деревостанів ялиці білої (*Abies alba* Mill.)

- в Українських Карпатах // Науковий вісник НЛТУ України. – 2018. – Т. 28, №8. – С. 9-13.
4. Стойко С.М. Дубові ліси Українських Карпат: екологічні особливості, відтворення, охорона. – Львів: Інститут екології Карпат НАН України, 2009. – 220 с.

Погрибный О.О., Фокшей С.И., Погрибна Л.С. Характеристика изменения климатических показателей и их влияние на природные экосистемы НПП «Гуцульщина».

Проанализировано изменение основных климатических показателей на территории НПП «Гуцульщина» на протяжении 2005-2020 годов. Описано характер усыхания хвойных древостоев парка и установлены причины усыхания пихты белой (*Abies alba* Mill.). Определена высокая обратная корреляционная связь между количеством засохшей древесины и количеством годовых осадков.

Pohribnyi O.O., Fokshei S.I., Pohribna L.S. Characteristics of changes in climate indicators and their impact on natural ecosystems of NPP «Hutsulshchyna».

The change of the main climatic indicators of the territory of NPP «Hutsulshchyna» during 2005-2020 is analyzed. The nature of drying of coniferous stands of the park is described and the reasons of drying of white fir (*Abies alba* Mill.) are established. A high inverse correlation was determined between the amount of dead wood and the amount of annual precipitation.

УДК 630*181.28

Познякова С.І. канд. с.-г. наук
Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва
м. Харків, Україна, e-mail: s.poznyakova@ukr.net

СУЧАСНИЙ СТАН ВИДІВ ІНТРОДУЦЕНТІВ В ЛІСОВИХ НАСАДЖЕННЯХ І ДЕНДРОПАРКАХ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Анотація. Проаналізовано видовий склад, особливості росту, санітарний стан найбільш поширених порід інтродуцентів в лісових насадженнях Лівобережного Лісостепу України та в дендропарку ХНАУ ім. В.В. Докучаєва. Встановлено, що інвазійні види представлені і на лісових ділянках і в дендропарку. В лісових насадженнях найбільше поширення має *Quercus rubra* L., але цей вид, на даному етапі розвитку насаджень, не є загрозливим. Шкодочинність інших інвазійних видів в дендропарку ХНАУ ім. В.В. Докучаєва залишається на низькому рівні.

Серед першочергових завдань лісівників на сучасному етапі в умовах глобальних змін клімату є не лише збереження природного ареалу аборигенних деревних видів, але і пошук альтернативних варіантів розвитку лісового господарства. Саме вирощування інтродуцентів є одним із можливих шляхів отримання додаткового прибутку від реалізації цінної деревини.

Оптимальне застосування перспективних інтродуцентів при лісовідновленні та лісорозведенні забезпечує високу адаптаційну здатність лісів до мінливих екологічних умов і гарантує належне виконання лісовими екосистемами екологічних, соціальних, економічних функцій. Слід зазначити, що роботи, пов'язані з інтродукцією деревних порід, повинні базуватися на принципах лісової типології. Введення нових видів в лісові насадження може сприяти підвищенню продуктивності деревостанів, скороченню термінів вирощування деревини, посиленню захисної властивості насаджень, їх стійкості до несприятливих факторів середовища, меліоративного значення та естетичного значення [12].

Введення нових видів повинно базуватись на чіткому розумінні тих переваг, які лісівник отримає від їх впровадження. Тільки в таких випадках виправдано введення нових порід. Хоча перспективність багатьох деревних і чагарникових видів вже відома, лісове господарство має обмежені можливості впровадження інтродукованих видів у лісокультурне виробництво внаслідок відсутності достатньої лісонасінної бази та незначної кількості науково-виробничих

об'єктів, де проводяться дослідження з питань акліматизації того чи іншого виду. Якщо для озеленення можна швидко відібрати види, які відзначаються не лише високою декоративністю, але й значною стійкістю до несприятливого впливу біотичних та абіотичних чинників, то із сотень видів інтродуцентів, придатних для озеленення, лише 8–12 % можуть бути використані для введення в лісові насадження [12].

Значний інтерес викликають види деревних рослин з Північної Америки, більшість з яких мають високу стійкість, здатність зберігати високі декоративні, санітарно-гігієнічні і естетичні властивості при інтродукції. В Україні ці види широко використовують для створення штучних насаджень різного цільового призначення: лісових культур, захисних та озеленувальних насаджень.

Для вивчення видового різноманіття порід інтродуцентів, які ростуть в лісових насадженнях Лівобережного Лісостепу України, ми проаналізували бази даних лісогосподарських підприємств. У штучних насадженнях Лівобережного Лісостепу широко культивують модрина європейську (*Larix decidua* Mill.), модрина японську (*Larix leptolepis* Govd.), ялину європейську (*Picea abies* (L.) Karst.), сосну Веймутова (*Pinus strobus* L.), сосну жовту (*Pinus ponderosa* Dougl. ex Laws.), сосну Банкса (*Pinus banksiana* Lamb.), сосну кримську (*Pinus pallasiana* D. Don), псевдотсугу Мензіса (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb) Franco), дуб червоний (*Quercus rubra* L.), горіх грецький (*Juglans regia* L.), горіх чорний (*Juglans nigra* L.), бархат амурський (*Phellodendron amurense* Rupr.). Ці види інтродуценти в умовах Лівобережного Лісостепу відрізняються високою інтенсивністю росту та можуть формувати високопродуктивні насадження [3, 6, 7, 9, 11].

З метою більш детального вивчення особливостей росту порід інтродуцентів, в лісових насадженнях ДП «Жовтневе ЛГ», ДП «Гадяцьке ЛГ» і ДП «Краснопільський агролісгосп» були закладені пробні площі. Дослідження проводили за загальноприйнятою методикою [1].

Згідно лісорослинного районування територія ДП «Жовтневе ЛГ» (Харківська область) відноситься до зони південного Лівобережного Лісостепу, яка межує зі степом. У лісовому фонді ДП «Жовтневе ЛГ» переважають сосна звичайна та дуб звичайний – аборигенні види. Крім того, у лісовому фонді підприємства представлені лісові культури, до складу яких входять види інтродуценти. Найбільшу площу – 97,6 га за даними матеріалів лісовпорядкування, займають насадження, які формує дуб червоний. Його частка в складі деревостану коливається від 10 % до 100 %. Площа чистих насаджень *Quercus rubra* L. є невеликою – близько 12 га. Найбільша площа насаджень створена в умовах В₂дС.

Модрина європейська у ДП «Жовтневе ЛГ» формує як чисті, так і мішані насадження на площі 72,6 га. Введення модрини у лісові культури в свіжій кленово-липовій діброві можна рекомендувати з метою підвищення загальної продуктивності насаджень та збільшення біологічного різноманіття. У лісах, що використовують як місця відпочинку, модрина європейська підвищує естетичні властивості насаджень. Для швидкого росту модрина потребує освітлення крони з усіх боків, і не виносить навіть часткового затінення.

У лісгоспі є доволі велика площа насаджень горіха грецького – 51,6 га та сосни кримської – 47,2 га. Сосна кримська є перспективною для лісорозведення у посушливих умовах Лісостепу та Степу, на еродованих землях, на забруднених міських територіях. В ДП «Жовтневе ЛГ» майже 137 га насаджень, до складу яких входить цінна деревна порода бархат амурський, яка має високоякісну деревину, володіє лікарськими властивостями, є декоративною рослиною в озелененні. Клен явір (*Acer pseudoplatanus* L.), ялина європейська займають значно меншу площу відповідно 11,3 га і 7,7 га.

Державне підприємство «Гадяцьке лісове господарство» розташоване в північній частині Полтавської області. Загалом близько 5 % лісового фонду Полтавської області становлять насадження, створені за участю деревних порід інтродуцентів. Це лісові культури сосни кримської, сосни Веймутова, сосни Банкса, модрини європейської та модрини японської, ялиці білої, ялини європейської, дуба червоного та інших порід, які не є характерними для природних лісів Полтавщини [3].

У лісовому фонді ДП «Гадяцьке ЛГ» переважаючою породою є сосна звичайна (45,5 % від загальної площі насаджень) та дуб звичайний (близько 34 %). Аналіз повидільної бази даних

показує, що в лісовому фонді ДП «Гадяцьке ЛГ» представлені такі породи інтродуценти: дуб червоний – на площі 57,8 га., тополя канадська – 48,8 га., ялина європейська – 29,4 га., сосна кримська – 8,5 га., горіх грецький – 5,4 га., бархат амурський – 2,5 га., модрина європейська – 1,6 га., сосна Банкса – 1,0 га. Таким чином, дуб червоний займає найбільшу площу серед усіх порід інтродуцентів в умовах ДП «Гадяцьке ЛГ».

Частка дуба червоного у складі деревостану коливається від 10 % до 100 %. Площа чистих насаджень *Quercus rubra* L. є відносно невеликою, близько 10 га. Найбільша площа насаджень створена в умовах свіжого дубово-соснового субору.

Ялина європейська в умовах ДП «Гадяцьке ЛГ» займає площу близько 30 га. Її частка у насадженні становить від 10 % до 50 – 100 %. Ялинові насадження ростуть в умовах В₂, С₂, С₃, D₂. В типі лісу С₂-лдС насадження ялини займають найбільшу площу і відрізняються найкращими таксаційними показниками. Ялина європейська є породою волого клімату і підвищений баланс вологи є основним чинником формування природних ялинників [8, 9].

ДП «Краснопільський агролісгосп» розташований в східній частині Сумської області. У лісовому фонді ДП «Краснопільський агролісгосп» найбільшу площу займають насадження, які формують головні лісоутворювальні породи – дуб звичайний та сосна звичайна. Породи інтродуценти в лісових насадженнях підприємства представлені лише трьома видами: *Quercus rubra* L., *Pinus pallasiana* D. Don, *Picea abies* (L.) Karst. Два останні види займають незначну площу близько 8 га. Деревостани дуба червоного займають значно більшу площу – близько 80 га. Його частка у насадженні становить від 50 % до 100 %. В типі лісу С₂-лдС насадження *Quercus rubra* L., займають найбільшу площу і відрізняються найкращим санітарним станом.

Сосна кримська формує чисті деревостани, які за таксаційними показниками суттєво не відрізняються від місцевого виду сосни звичайної, але індекс санітарного стану дорівнює 11,0 бали, оскільки здорові дерева сосни кримської становлять лише 26 %, а ослаблені – 55 %. *Pinus pallasiana* D. Don, природно росте в Гірському Криму, досягає менших розмірів, більш тіньовитривала, теплолюбна, посухостійка, менше пошкоджується шкідливими комахами, ніж сосна звичайна. Враховуючи ці лісівничі властивості сосни кримської, вона має певні переваги перед сосною звичайною, зокрема у більшій посухостійкості і, відповідно, більшій продуктивності в умовах південних областей [8].

Таким чином, ми проаналізували видовий склад порід інтродуцентів в лісових насадженнях Лівобережного Лісостепу України. Як свідчать наші дані та літературні джерела, *Quercus rubra* L. представлений у багатьох лісгоспах України [5]. Цей вид вперше з'явився у 1809 р. на Харківщині і поширення цього виду було досить стрімким. Так, у 70-х роках минулого століття площа лісових культур з перевагою у складі *Quercus rubra* L. в лісовому фонді України перевищувала понад 6 тис. га. Але цей вид, що має достатньо цінну деревину і є цікавим для лісівників, занесений до чорного списку (Black List) інвазійних видів, які є найбільш небезпечними для місцевої флори [4]. Так, дійсно, результати наших досліджень показують, що дуб червоний має кращі таксаційні показники, більші прирости, кращий санітарний стан і в лісових насадженнях може пригнічувати дуб звичайний. На багатих зволжених ґрунтах, в умовах свіжого та вологого грудру, цей вид інтродуцент витісняє аборигенний вид – дуб звичайний. Саме в багатих лісорослинних умовах *Quercus rubra* L. слід обмежувати у складі деревостану. Проте, як було зазначено вище, найбільша площа лісових культур із дубом червоним в умовах Лівобережного Лісостепу України створена на бідніших ґрунтах в умовах В₂-дС. *Quercus rubra* L., будучи швидкорослою і більш конкурентоспроможною породою, ніж дуб звичайний, може бути успішно використаний як компонент соснових насаджень у суборових умовах. Крім того, дуб червоний більш вологолюбний, ніж дуб звичайний, тому вологість клімату, ґрунту є лімітуючим фактором його поширення в посушливих умовах [5].

За умови ефективного ведення лісового господарства, з урахуванням принципів лісової типології, *Quercus rubra* L. не є небезпечним видом для місцевої флори, хоча і має ознаки інвазійного виду.

У лісових насадженнях Лівобережного Лісостепу України культивують близько 20 видів інтродуцентів, які є найбільш цінними лісоутворюючими породами. Три види занесені до списку

інвазійних видів – *Quercus rubra* L., *Acer negundo* L., *Robinia pseudoacacia* L.

Вчені, лісівники зазначають, що повинна бути не тотальна заборона впровадження швидкоростучих і можливо навіть надто конкурентних деревних видів у наші ліси, а правильне культивування, ретельний контроль за ними і розумне регулювання їх чисельності у складі насаджень, різноманітними лісгосподарськими заходами, в першу чергу доглядовими рубаннями, що запобігатиме розвитку їх інвазивності [2].

Дендрологічні парки є важливими науковими і природоохоронними установами, в яких здійснюються фундаментальні дослідження в галузі інтродукції та акліматизації рослин. На Лівобережжі України є невелика кількість дендропарків загальнодержавного значення. Серед них особливе місце займають Краснокутський парк – один із найстаріших парків України, історія якого налічує понад 200 років, Устимівський дендропарк на Полтавщині, заснований у 1893 р., і дендрологічний парк Харківського національного аграрного університету ім. В.В. Докучаєва. Дендрологічний парк ХНАУ є найбільшим за кількістю видів центром збереження біологічного різноманіття рослин в Лівобережній Україні. Сьогодні колекція дендрологічного парку ХНАУ ім. В.В. Докучаєва нараховує 609 видів деревних рослин [10].

Клас Хвойні представлений 39 видами деревних та чагарникових порід різного географічного походження. Родина Соснові є найбільш численною і нараховує 30 видів. Колекція родини Соснові налічує 6 родів, серед яких 6 видів роду *Abies* Mill., 7 видів роду *Picea* Dietr., 5 видів роду *Larix* Mill., колекція роду *Pinus* L., що є найбільшою і нараховує 11 видів, а також тсуга канадська (*Tsuga canadensis* (L.) Cart.) і псевдотсуга Мензіса (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco) види двох окремих родів.

Середпредставників родини Соснові, які ростуть в дендропарку ХНАУ, найперспективнішим видом є псевдотсуга Мензіса. Враховуючи показники росту, стану та продуктивності псевдотсуга Мензіса може створювати високопродуктивні лісові насадження у Лівобережному Лісостепу України.

Колекція листяних порід має значно більшу кількість видів. Найчисленнішими є такі родини: Rosaceae – 221 вид, Fabaceae – 37 видів, Oleaceae – 36 видів, Betulaceae – 23 види, Aceraceae – 24 види, Caesalpiniaceae – 10 видів, Juglandaceae – 10 видів, Fagaceae – 8 видів, Corylaceae – 7 видів [10]. Високу інтенсивність росту мають представники західноукраїнської флори: бук лісовий (*Fagus sylvatica* L.) та граб звичайний (*Carpinus betulus* L.). Крім того, в умовах дендропарку такі породи-інтродуценти, як дуб червоний (*Quercus rubra* L.), горіхи чорний і маньчжурський (*Juglans nigra* L., *J. mandshurica* Maxim.), береза жовта (*Betula lutea* Michx.) і береза чорна (*B. nigra* L.) катальпа бігонієвидна (*Catalpa bignonioides* Walt.), бундук канадський (*Gymnocladus dioica* (L.) C.Koch.) та інші види відрізняються високими таксаційними показниками, рясним плононошенням і мають задовільний санітарний стан.

У дендропарку ХНАУ наявні 17 інвазійних видів рослин: *Acer negundo* L., *Amorpha fruticosa* L., *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle., *Robinia pseudoacacia* L., *Quercus rubra* L., *Gleditsia triacanthos* L., *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch., *Amelanchier spicata* (Lam.) K.Koch, *Fraxinus pennsylvanica* Marshall, *Syringa vulgaris* L., *Prunus serotina* Ehrh., *Sorbaria sorbifolia* (L.) A. Braun., *Ulmus pumila* L., *Rhus typhina* L., *Symphoricarpos albus* (L.) S.F. Blake, *Caragana arborescens* Lam., *Physocarpus opulifolius* (L.) Maxim. Види, які занесені до Чорного списку (Black List) [4] є найбільш агресивними і активно розмножуються на території дендропарку, саме до таких належать *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle, *Amorpha fruticosa* L., *Acer negundo* L., а також *Robinia viscosa* Vent., *Colutea arborescens* L. *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle дуже інтенсивно розмножується кореневими паростками навколо дорослих особин, але їх вдається утримувати в межах первинного насадження.

Quercus rubra L. у дендропарку ХНАУ відрізняється найвищими таксаційними показниками, у порівнянні з іншими видами роду *Quercus* L. і багатьма іншими видами Покритонасінних, є декоративною рослиною, особливо восени і не є небезпечним видом для місцевої флори, хоча і має ознаки інвазійного виду.

Чисельність інвазійно-активних видів рослин постійно контролюється, завдяки чому їх шкодочинність залишається на низькому рівні. Головним засобом боротьби із інвазійними

видами рослин у дендропарку ХНАУ ім. В.В. Докучаєва є механічний і саме завдяки йому деревні рослини, схильні до неконтрольованого поширення, вдається досить ефективно контролювати.

У лісових насадженнях і в дендрологічних парках необхідно і надалі проводити моніторинг особливостей росту, розмноження, поширення видів інтродуцентів, інвазійних видів деревних рослин і своєчасно та ефективно здійснювати доглядові роботи.

Список літератури

1. Анучин Н.П. Лесная таксация. – М.: Лесная промышленность, 1982. – 552 с.
2. Голубчак О.І., Яцик Р.М., Бродович Р.І., Кацуляк Ю.Д. Не заборонами, а розумним господарюванням контролювати умовно інвазивні деревні види у лісах Карпат [електронний ресурс] // режим доступу: <http://ukrimf.org.ua/uk/ne-zaboronamy-a-rozumnym-gospodaryuvanniam-kontrolyuvaty-umovno-invazyvni-derevni-vydy-u-lisah-karpat>
3. Грибович Є.С., Пастернак В.П. Оцінка стійкості та декоративності порід-інтродуцентів у лісових насадженнях державного підприємства «Лубенське лісове господарство» // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2017. – Вип. 130. – С. 93-102.
4. Зав'ялова Л.В. Види інвазійних рослин, небезпечні для природного фіторізноманіття об'єктів природно-заповідного фонду України // Біологічні системи. – 2017. – Т. 9. – Вип. 1. – С. 87-107.
5. Івченко А. І. Історія впровадження дуба червоного // Науковий вісник УкрДЛТУ: зб. наук.-техн. праць. – 2002. – Вип. 12.4. – С 35-40.
6. Нейко І.С., Лось С.А., Плотнікова О.М. Адаптивна здатність та особливості росту підвидів сосни жовтої (*Pinus ponderosa* L.) в географічних культурах в умовах Харківщини // Науковий вісник НЛТУ України. – 2016. – Вип. 26.1. – С. 116-121.
7. Плотнікова О.М. Комплексне оцінювання перспективності псевдотсуґи Мензіса (*Pseudotsuga Menziesii* (Mirb.) Franco) в умовах Лісостепу України // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2018. – Вип. 132. – С. 73-83.
8. Познякова С.І., Лось С.А. Дендрологія. Голонасінні: навч. посібник. – Х.: Харк. нац. аграр. ун-т ім. В.В.Докучаєва, 2015. – 199 с.
9. Познякова С.І. Породи інтродуценти в лісових насадженнях ДП «Гадяцьке ЛГ» // Вісник ХНАУ. – 2019. – № 2. – С. 142-148.
10. Ситнік І.Й. Парки Харківського національного аграрного університету ім. В.В. Докучаєва. – Харків: ХНАУ, 2017. – 225 с.
11. Чигринець В.П., Ігнатенко В.А., Романенко Л.О. Досвід введення модрина в лісові культури в свіжій кленово-липовій діброві на північному сході Лівобережного Лісостепу України // Науковий вісник НЛТУ України. – 2013. – Вип. 23.3. – С. 88-91.
12. Яцик Р.М., Гайда Ю.І., Гудима В.М. Основи інтродукції та адаптації деревно-кущових видів рослин. – Івано-Франківськ: НАІР, 2017. – 175 с.

Познякова С.І. Современное состояние видов интродуцентов в лесных насаждениях и дендропарках Левобережной Лесостепи Украины.

Проанализированы видовой состав, особенности роста, санитарное состояние наиболее распространенных пород интродуцентов в лесных насаждениях Левобережной Лесостепи Украины и в дендропарке ХНАУ им. В.В. Докучаева. Установлено, что инвазивные виды представлены и на лесных участках, и в дендропарке. В лесных насаждениях наибольшее распространение имеет *Quercus rubra* L., но вид, на данном этапе развития насаждений, не является угрожающим. Вредоносность других инвазивных видов в дендропарке ХНАУ им. В.В. Докучаева остается на низком уровне.

Pozniakova S.I. Current state of introduced species in forest stands and arboretums of the Left-Bank Forest-Steppe of Ukraine.

The species composition, peculiarities of growth, sanitary condition of the most common

introduced species in the forest stands of the Left-Bank Forest-Steppe of Ukraine and in the arboretum of KhNAU named after V.V. Dokuchaiev were analyzed. It is established that invasive species are represented both in forest areas and in the arboretum of KhNAU. *Quercus rubra* L. is the most common in forest stands, but at this stage of stand development this species is not a threat. Expansion of other invasive species in the arboretum of KhNAU named after V.V. Dokuchaiev remains low.

УДК 631.4: 630.574:582.632

Силенко О.В., Морозова М.О.
Державний дендрологічний парк «Олександрія» НАН України
м. Біла Церква, Україна, e-mail: Alex.Silenko12@i.ua

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ВОЛОГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДІБРОВИ ДЕНДРОПАРКУ «ОЛЕКСАНДРІЯ» НАНУ В ЗВ'ЯЗКУ ЗІ ЗМІНАМИ КЛІМАТУ

Анотація. У статті висвітлено результати моніторингу гідрологічного режиму вікової діброви дендропарку «Олександрія» з різною фітоценотичною структурою з 2014 по 2020 рр., проведено їх порівняльний аналіз, описано проблеми та наслідки недостатнього зволоження в зв'язку зі змінами клімату.

Останні десятиліття науковців турбує питання зміни клімату, адже ця проблема має наслідки для всіх сфер життя. Тривалі посухи, пожежі, повені, все це тісно пов'язане зі змінами клімату на нашій планеті.

Насторожуючим фактором зміни клімату є його аридизація, що проявляється суттєвим зменшенням тривалості перехідних періодів - весни і осені, зменшенням кількості опадів в вегетаційний період, збільшенням тривалості бездошових періодів, які супроводжуються аномально високими температурами [1, 2].

Фітоценози дуже чутливо реагують на зміну екологічних факторів, адже рослинний покрив є індикатором стану навколишнього середовища [3]. Одну з найбільших небезпек для дуба, якого П.С. Погребняк (1968) відніс до ксеромезофітів, становить зміна гідрологічного режиму [4]. За дослідженнями С.В. Зонна (1951), зниження вологості ґрунту в діброві в період вегетації до критичного рівня (4%) може становити небезпеку для життєдіяльності дуба [5]. Н.Н. Селочник (1989) відмічає, що найбільші осередки всихання дуба відбуваються в найбільш засушливих районах [6]. С.І. Костін (1972) і А.М. Краснитський (1976) ще в кінці минулого століття пов'язували всихання дібров з тривалим і закономірним наростанням сухості клімату [7, 8]. Тому контроль гідрологічного режиму в умовах зміни клімату є одним з пріоритетних напрямків моніторингу стану вікової діброви дендрологічного парку «Олександрія» НАН України.

Об'єктом наших досліджень виступає старовікова діброва дендропарку «Олександрія». Значна частина деревостану збереглася й до сьогодні. Комплексне насадження *Quercus robur* L. площею 40,6 га займає центральну частину дендропарку. Кожен окремий дуб – є пам'яткою природи, а сама діброва має величезну історичну, культурну і наукову цінність [9].

Визначення вологості ґрунту проводили вагометричним методом, який базується на зважуванні ґрунтових зразків, відібраних з контрольних точок, та їх висушуванні в сушильній шафі або термостаті при 100-105 °С до сталої маси. Під час досліджень керувалися методикою А.П. Лісовала (1984), відбір зразків здійснювали буром Ізмаїльського по горизонтам від 0 до 100 см [10]. Дослідження проводили на ділянках діброви зі збереженою лісовою структурою (кв.14) і на ландшафтній ділянці «Трав'яниста» або паркова діброва (кв. 12) щомісяця (з травня по листопад у 2014-2015 рр., з травня по жовтень у 2016-2020 рр.). Для аналізу динаміки вологості ґрунту використовували власні дослідження, та дослідження інших авторів [11].

Під час досліджень було виявлено, що починаючи з 2014 року в діброві дендропарку протягом 3 – 5 літніх місяців намітилася стійка тенденція до падіння вологості в найбільш коренеобжитому шарі ґрунту (40-80 см) до критичного і навіть нижче критичного рівня (рис.).

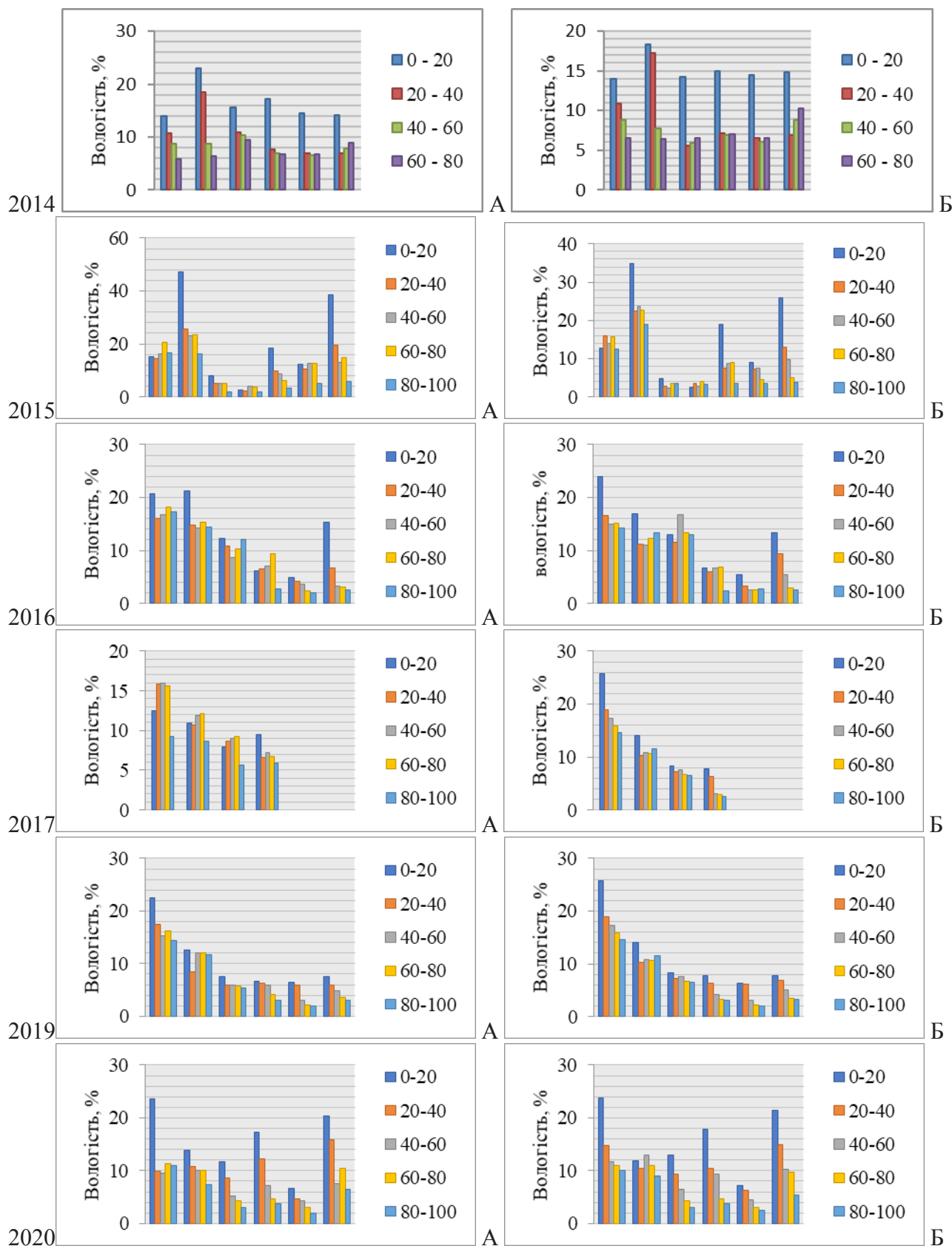


Рис. Динаміка вологості ґрунту в діброві дендропарку «Олександрія»: А – діброва «паркового» типу кв. 12; Б – діброва «лісового» типу, кв. 14.

Опади відіграють важливу роль в житті рослинних фітоценозів, а їх відсутність може значно вплинути на їх кількісний і якісний характер. На початку вегетаційного періоду, ранньою весною і на початку літа, дерево потребує великої кількості вологи і поживних речовин, які необхідні йому для розпускання листя. Тому велика кількість опадів на початку вегетаційного

періоду має позитивне значення для життєдіяльності дубів. За даними метеостанції Біла Церква найпосушливішими роками за дослідний період відзначилися 2015 та 2019 рр., що не могло не відобразитись і на їх гідрологічному режимі (рис. 1). Кількість опадів за вегетаційний період 2019 року (з березня по жовтень) становила 285,8 мм, що на 30 % менше від середньої багаторічної величини за цей період (409 мм). Аналізуючи дані минулих років, слід зазначити, що вперше за історію наших спостережень (з 2008 р.) кількість опадів досягла такого низького рівня, близьким до нього був лише показник 2015 року, який становив 291,2 мм. Також дослідження показують, що регулярні опади, які приводили до задовільного (20% і більше) зволоження всіх горизонтів ґрунту змістилися в порівнянні з середнім багаторічним на більш ранній фенологічний період, коли дуби перебували в безлистяному стані.

Помічені закономірності наводять на думку, що опади і в подальшому можуть мати скачкоподібний характер, а тривалі посухи та аномально високі температури, які супроводжуватимуться короткочасними дощами, ще більше погіршать гідрологічний режим діброви.

Періодичний контроль вологості ґрунту в минулому свідчить про нестабільне вологозабезпечення ґрунтів діброви. Наприклад, в 1974 році в березні-квітні вологість ґрунту діброви становила 16-18 %, в серпні вона впала до 7,4-9,1 %, а до осені знизилася до критичних значень. В засушливі періоди 1974-1975 років запаси продуктивної вологи під деревами дуба в шарі 0-140 см знизилися до 5,92-4,11 %. Після описаних засух з суттєвим падінням вологості ґрунту спостерігався підвищений відпад дубів в діброві [13].

Аналізуючи динаміку гідрологічного режиму старовікової діброви бачимо, що починаючи з 2014 року задовільних значень (20% і більше) вологозабезпеченість в діброві досягала в травні-червні, всі інші місяці вегетаційного періоду, вона була низькою, в окремі місяці досягала критичних (біля 4%) і навіть нижчих від критичних значень. За нашими дослідженнями, найбільших змін останні роки зазнає саме «Трав'яниста» діброва. В 2019 році нами було відмічено, що вперше за період досліджень, вологозабезпечення діброви трав'янистого типу було дещо гіршим, ніж в діброві лісовій [14]. В 2020 році показники продемонстрували схожу картину. Загрозливо низькими вони були в горизонтах 20-40 та 40-60 в діброві трав'янистого типу вже на початку вегетаційного періоду. Показники в травні для цих горизонтів становили 14,8-11,6 % для «лісової» діброви, та 9,9-9,5 % для «трав'янистої» діброви. Для порівняння в 2019 році ці показники становили 18,9-17,3 % для «лісової» діброви та 17,5-15,2 % в діброві «трав'янистій».

Не останню роль відіграло і антропогенне навантаження на діброву, яке значно збільшилось за останні роки. Як відомо, постійне витоптування і ущільнення ґрунту згубно впливають на його гідрологічні властивості та фітоценотичний склад. Характерно, ще донедавна, в трав'янистій діброві було багате (більше 100 видів) різнотрав'я (Дойко, 2013) яке зараз змінилося на бур'янову рослинність, злаки, а також *Euonymus europaeus* L. з потужною кореневою системою [15]. Не можна виключати і вплив зміни клімату на стан трав'янистої рослинності на ділянці, і, відповідно, зміну гідрологічного режиму. Засушливі періоди могли посилити негативний вплив на трав'янисту рослинність.

Узагальнюючи все вище зазначене, можна виділити кілька ключових тез:

1. Під впливом ряду факторів, починаючи з 2014 року в діброві дендропарку «Олександрія» намітилася стійка тенденція до падіння вологості в найбільш коренеобжитому шарі ґрунту (40-80 см) протягом 3-5 літніх місяців, яке відбувалося на фоні тривалого бездошового періоду та високих температур. Задовільних значень (20% і більше) вологості в ґрунті досягала в травні-червні, всі наступні місяці вона сягала критичних (4%) і навіть нижчих від критичних значень;
2. Важливе значення у вологозабезпеченні рослин відіграють опади. Найменшими опадами за дослідний період відзначились 2015 та 2019 рр. В минулому в дендропарку після засушливих періодів в наступні роки відмічалось збільшення всихання дубів, ця ж закономірність прослідковується і сьогодні. На нашу думку, нестача вологи в ґрунті

протягом останніх років може негативно позначитися на життєздатності вікових дерев дуба в наступні роки;

3. Згубних змін від нестачі вологи зазнала «Трав'яниста» діброва. В останні роки відмічається стрімке зниження запасів вологи в коренеобжитих шарах ґрунту (20-60 см) вже на початку вегетаційного періоду, в порівнянні з 2019 роком в травні, цей показник знизився майже вдвічі;
4. Постійне антропогенне навантаження на діброву «трав'янистого» типу призвело до ущільнення ґрунту та збідніння трав'янистих фітоценозів діброви. А засушливі періоди, в умовах зміни клімату, лише посилили його вплив на трав'янисту рослинність та діброву в цілому.

Список літератури

1. Кокорин А.О., Назаров И.М. Оценка влияния потепления климата и роста потока фотосинтетически активной радиации на бореальные леса // Метеорология и гидрология. – 1994. – № 5. – С. 44-54.
2. Олссон Р. Бореальные леса и изменение климата // Устойчивое лесопользование: Всемирный фонд природы. – Москва, 2011. – № 3 (28). – С. 27-38.
3. Черпаков В.В. Усыхания лесов: взаимоотношения организмов в патологических процессах // Актуальные проблемы лесного комплекса. – 2011. – Вып. № 28. – С. 42-46.
4. Погребняк П.С. Общее лесоводство. – М.: Колос, 1968. – 440 с.
5. Зонн С.В. Водный режим почв дубовых лесов. // Труды Ин-та леса АН СССР. – 1951. – Т. 7. – С. 27-34.
6. Селочник Н.Н. Усыхание дуба / Состояние дубрав Лесостепи. – М.: Наука, 1989. – С. 44-74.
7. Костин С.И. Влияние метеорологических условий на состояние дубрав в Европейской части РСФСР // О мерах по улучшению состояния дубрав в Европейской части РСФСР. – Пушкино: ВНИИЛМ. – 1972. – С. 63-70.
8. Краснитский А.М. Текущее усыхание дубрав Центральной лесостепи и современные задачи заповедников // Бюлл. МОИП. Отд. биол. – 1976. – Т. 81, № 6. – С. 74-82.
9. Галкін С.І., Дойко Н.М., Драган Н.В., Мордатенко І.Л. Зелені патріархи дендропарку «Олександрія» // Довідник. ТОВ «Білоцерківдрук», 2015 р. – С. 9.
10. Лісовал А.П., Давиденко У.М., Мойсеєнко Б.М. Агрохімія: лабораторний практикум. – К.: Вища шк., 1984. – 311 с.
11. Драган Н.В., Оверченко І.Г. Динаміка вологості ґрунту в старовіковій діброві дендропарку «Олександрія» // Сучасні тенденції збереження, відновлення та збагачення фіторізноманіття ботанічних садів і дендропарків: Матер. міжнар. наук. конф. (23-25 травня 2016 р., м. Біла Церква). – Біла Церква, 2016. – С. 141-143.
12. Силенко О.В., Драган Н.В. Динаміка водного режиму у віковій діброві дендропарку «Олександрія» НАН України // Біологічні дослідження – 2019: Матер. X Всеукраїнська наук.-практ. конф., 15-16 жовтня, 2019 р. – Київ, 2019. – С. 79-80.
13. Научные основы восстановления дубравы и других парковых ландшафтов дендрозаповедника «Александрия» АН УССР (заключительный отчет). – Белая Церковь, 1978 – 123 с.
14. Силенко Олександр. Особливості динаміки гідрологічного режиму старовікової діброви дендропарку «Олександрія» в різних фітоценотичних структурах // Природа Поділля: вивчення, проблеми збереження. Матеріали науково-практичної конференції, присвяченої 30-річчю природного заповідника «Медобори» (Гримайлів, 20-21 серпня 2020 р.). – Тернопіль: Підручники і посібники, 2020. – С. 277-280.
15. Дойко Н.М. Трав'яниста рослинність діброви дендрологічного парку «Олександрія» НАНУ // Науковий вісник Національного лісотехнічного університету України: збірник наукових праць. – Львів: РВВ НЛТУ України, 2013. – Вип. 23.12. – С. 39-47.

Силенко А.В., Морозова М.А. Сравнительный анализ влагообеспечения старовековой дубравы дендропарка «Александрия» в связи с изменениями климата

В статье отражены результаты мониторинга гидрологического режима вековой дубравы дендропарка «Александрия» в разных фитоценоотических структурах с 2014 по 2020 гг. Проведен сравнительный анализ, описаны проблемы и последствия недостаточного увлажнения в связи с изменениями климата.

Silenko O.V., Morozova M.O. Comparative analysis of the moisture provision in the old-aged oakery of the «Olexandria» dendrological park in connection with climate changes

Results of monitoring of the hydrological regime of the old-aged oakery of the «Olexandria» Dendrological Park in different phytocenotic structures from 2014 to 2020 are showed in this article. The comparative analysis was carried out, the problems and consequences of insufficient moisture in connection with climate changes were described.

УДК 581.5(477.74)

*Степаненко О.С., канд. біол. наук; Бондаренко О.Ю.
Одеський національний університет імені І.І. Мечникова
м. Одеса, Україна, e-mail: Elenka.od@gmail.com*

ПРО ОСОБЛИВОСТІ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ІСНУВАННЯ ДЕЯКИХ ВИДІВ ДЕРЕВНО-ЧАГАРНИКОВИХ НАСАДЖЕНЬ УРБОЛАНДШАФТУ (М. ОДЕСА) У ЗВ'ЯЗКУ ЗІ ЗМІНАМИ КЛІМАТУ

Анотація. Представлено результати обстеження міжквартального насадження із дерев і чагарників у м. Одеса. Значна частка видів (76,7 %) є помірно- або посухостійкими. Це свідчить про перспективність їх застосування для озеленення міст з огляду на тенденції потепління клімату. Домінують види (66,7 %), стійкі до умов урбосередовища, що вказує про відносну стійкість наявних насаджень.

Зелені насадження в міському ландшафті відіграють значну роль у формуванні комфортного середовища для людини: створюють естетичні умови відпочинку, виконують роль очисників повітря від шкідливих газів та пилу, які виробляються автотранспортом та промисловими підприємствами. Шумозахисні насадження вздовж доріг знижують рівень шумового забруднення урболандшафту. Також дерева здатні поглинати значну кількість ультрафіолету та захищати будівлі і мостові від перегріву, значною мірою нівелюючи негативний вплив «міського острова тепла» [7, 9, 13]. Хоча інколи інтродуковані деревно-чагарникові види є агресивними інвазійними елементами, що для Півдня України та Одеської області зокрема – є актуальним питанням [2, 6, 11].

Останнім часом наявні тенденції потепління клімату, збільшення аридності південних регіонів України при одночасному зменшенні кількості щорічних опадів, їх висока сезонна та міжрічна мінливість; частішають прояви екстремальних погодних явищ (обмерзання, ураганні вітри, град). У значній мірі ці зміни притаманні Півдню України [4, 14]. Такі процеси провокують погіршення умов існування рослин, зокрема деревно-чагарникових насаджень [12]. Додаткові антропогенні чинники (неналежний догляд, пошкодження екземплярів, забруднення і засмічення територій тощо) є причиною подальшого погіршення стану багатьох видів міських дерев та чагарників [9].

Метою роботи було встановити перелік деревно-чагарникових видів окремої ділянки зелених насаджень урболандшафту (м. Одеса) та окреслити перспективи їх існування за умов сучасних тенденцій змін клімату.

Видові назви наведено за S.L. Mosyakin, M.M. Fedoronchuk [15]; стан екземплярів дерев

і чагарників, внаслідок причин різного походження, встановили комплексно [1, 5, 10]. Стійкість видів рослин до несприятливих умов (у тому числі й міських) виявили за [3, 8]. Досліджувати територію маршрутним методом.

Сквер знаходиться в одному з житлових кварталів масиву імені Таїрова міста Одеси. Назви не має. Квартал між вулицями: Ак. Корольова, Ак. Глушка, Ак. Вільямса та Ільфа і Петрова вирізняється відносно малою щільністю забудови, просторими дворами, наявністю зелених насаджень, які й утворили невеликий сквер поблизу загальноосвітніх шкіл №55, №65 та Вальдорфською школою «Ступені». Сквер закладений, як і прилегла забудова – на початку 80-х років XX ст.

При обстеженні території скверу з'ясовано перелік деревно-чагарникових видів. Різноманіття видів – порівняно невелике: 17 з них представлені життєвою формою «дерево», 10 – «чагарник», 2 види мають перехідну форму (дерево або чагарник). Визначення видової назви для представника роду *Rubus* L. – викликало певні труднощі. Перелік видів наведено нижче (табл. 1).

Таблиця 1

Перелік деревно-чагарникових видів скверу

№	Назва		Кількість екземплярів	Стан екземплярів виду (в цілому)
	латинська	українська		
1	<i>Acer platanoides</i> L.	клен звичайний	7	добрий
2	<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	гірकोкаштан звичайний	25	задовільний
3	<i>Berberis vulgaris</i> L.	барбарис звичайний	7	добрий
4	<i>Betula pendula</i> Roth	береза повисла	6	незадовільний
5	<i>Cerasus vulgaris</i> Mill	вишня звичайна	8	добрий
6	<i>Cercis siliguastrum</i> L.	церцис європейський	6	добрий
7	<i>Cotinus coggygia</i> Scop.	скумпія звичайна	2	добрий
8	<i>Fraxinus lanceolata</i> Borkh.	ясен ланцетний	5	задовільний
9	<i>Juglans regia</i> L.	горіх волоський	4	задовільний
10	<i>Juniperus sabina</i> L.	ялівець козакий	5	добрий
11	<i>Juniperus virginiana</i> L.	ялівець віргінський	5	добрий
12	<i>Koelreuteria paniculata</i> Laxm.	кельрейтерія волотиста	12	добрий
13	<i>Morus nigra</i> L.	шовковиця чорна	3	добрий
14	<i>Picea abies</i> (L.) Karst.	ялина європейська	5	задовільний
15	<i>Picea pungens</i> Engelm.	ялина колюча	3	задовільний
16	<i>Pinus nigra</i> subsp. <i>Pallasiana</i>	сосна Палласова	4	незадовільний
17	<i>Platycladus orientalis</i> (L.) Franco	широкогілочник східний	8	задовільний
18	<i>Populus italica</i> (DuRoi) Moench	тополя пірамідальна	12	незадовільний
19	<i>Quercus robur</i> L.	дуб черешчатий	9	добрий
20	<i>Rhus typhina</i> L.	сумах оленерогий	4	добрий
21	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	робінія псевдоакація	15	задовільний
22	<i>Rosa</i> × <i>damascena</i> Mill.	троянда дамаська	12	добрий
23	<i>Rubus</i> L.	ожина	10	незадовільний
24	<i>Salix babylonica</i> L.	верба плакуча	3	незадовільний
25	<i>Spiraea</i> × <i>vanhouttei</i>	спірея Вангутта	22	задовільний
26	<i>Styphnolobium japonicum</i> (L.) Schott	стифнолобіум японський	15	добрий
27	<i>Symphoricarpos albus</i> (L.) S. F. Blake	сніжноягідник білий	12	добрий
28	<i>Syringa vulgaris</i> L.	бузок звичайний	20	задовільний
29	<i>Tamarix ramosissima</i> Ledeb.	тамарикс найгалузистий	3	незадовільний
30	<i>Tilia cordata</i> Mill	липа серцелиста	10	добрий

Більшість екземплярів рослин перебувають у доброму (15 видів) і задовільному (9) стані. З'ясовано відношення відмічених видів до низки факторів: режиму зволоження, температурних характеристик, а також – до міських умов загалом (загазованість, наявність диму, ущільнення та переущільнення ґрунту тощо). Результати представлено у таблиці 2.

Характеристика деревно-чагарникових видів до окремих кліматичних факторів

Рівень стійкості до впливу несприятливих зовнішніх факторів	Несприятливі фактори зовнішнього середовища		
	посухостійкість	морозостійкість	міські умови
Стійкі	15	9	13
Помірно стійкі	8	7	1
Не стійкі	3	11	5
Аналізовано видів	26	27	20

Обстежені деревно-чагарникові насадження представлені, в цілому, посухостійкими видами (15), що є помірно стійкими та стійкими до знижених температур (18), а також порівняно добре переносять міські умови (14).

Таким чином, деревно-чагарникові міжквартальні насадження урболандшафту (м. Одеса) на Півдні України представлені обмеженою кількістю видів, які часто рекомендують для озеленення [3, 8].

Переважає більшість видів (76,7 %) є помірно- або посухостійкими. Види, які вимагають підвищеної зволоженості ґрунту та повітря (як *Aesculus hippocastanum*, *Morus nigra*, *Salix babylonica*) не пристосовані до посух, часто потребують додаткового зволоження. За тенденцій потепління клімату, це може стати причиною втрати ними декоративних якостей, «випадання» цих видів із міських ценозів тощо.

Домінують морозостійкі та відносно морозостійкі види (53,3%) види. Теплолюбних видів рослин, які при відносно теплих зимах півдня України добре ростуть – менше (36,7 %). У таких видів, при тривалому і значному зниженні температур, можливе частково або повне відмирання надземних частин рослин.

Значна кількість видів (66,7 %) є стійкими до умов урбосередовища, що свідчить про відносну стійкість існуючих насаджень. Проте 20% видів рослин, за літературними даними, не пристосовані до міських умов (*Fraxinus lanceolata*, *Platycladus orientalis*, *Quercus robur*, *Robinia pseudoacacia*, *Syringa vulgaris*, *Tilia cordata*), тому часто потерпають від негативного впливу в умовах урбосередовища, мають ознаки відмирання. Внаслідок кліматичних змін на більш несприятливі – це створить додатковий фактор «ризик» і такі види також не будуть придатними для широкого озеленення.

Список літератури

1. Алексеев В.А. Диагностика жизненного состояния деревьев и древостоев // Лесоведение. – 1989. – июль-август, № 4. – С. 51-57.
2. Бондаренко О.Ю. Конспект флоры понизья межириччя Дністер – Тилігул. – Київ: Фітосоціоцентр, 2009. – 332 с.
3. Галактионов И.И., Ву А.В., Осин В.А. Декоративна дендрология. – М.: Высшая школа, 1967. – 316 с.
4. Зміна клімату у Східній Європі [електронний ресурс] // URL: [http://www. envsec.org/ publications/climate_change_in_ee_rus.pdf](http://www.envsec.org/publications/climate_change_in_ee_rus.pdf).
5. Інструкція по определению аварийности и жизненного состояния деревьев в составе зеленых насаждений на землях населенных пунктов / А.В. Судник [и др.]; Институт экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича НАН Беларуси; Центральный ботанический сад НАН Беларуси. – Минск: БГАТУ, 2016. – 40 с.
6. Інвазійні види у флорі Північного Причорномор'я / [В.В. Протопопова, М.В. Шевера, С.Л. Мосякін та ін.]. – К.: Фітосоціоцентр, 2009. – 56 с.
7. Кучерявий В.П. Урбоекологія: Підручник. – Львів: Світ, 2001. – 440 с.
8. Лапин П.И., Калущкий К.К., Калущкая О.Н. Интродукция лесных пород. – М.: Лесн. пром-сть, 1979. – 224 с.
9. Немерцалов В.В. Оцінка фітосанітарного стану зеленої зони міста Одеси // Рослини та урбанізація: Мат. восьмої Міжнар. наук.-практ. конф. «Рослини та урбанізація» (Дніпро, 5 березня 2019 р.). – Дніпро, 2019. – С. 128-129.

10. Подгорная Н.А. Разработка информационного обеспечения аэрокосмического мониторинга зеленых насаждений мегаполиса // Автореферат диссертации на соискание ученой степени к.т.н. Специальность 25.00.36 – «Геоэкология». – Москва – 2008. – 25 с.
11. Роговський С.В. Інтродукція рослин і екологічна безпека // Збереження різноманіття рослинного світу у ботсадах та дендропарках: традиції, сучасність, перспективи: Мат. міжнар. наук. конф. до 230-річчя дендропарку «Олександрія» НАН України, 19–20 вересня 2018 р. – Біла Церква: ТОВ «Білоцерківдрук», 2018. – С. 334-340.
12. Федько Р.М. Елементи моніторингу стану дендрофлори, як засіб попередження негативних проявів змін клімату // Рослини та урбанізація: Мат. восьмої Міжнар. наук.-практ. конф. «Рослини та урбанізація» (Дніпро, 5 березня 2019 р.). – Дніпро, 2019. – С. 128-129.
13. Футорна О.А., Тищенко О.В., Ольшанський І.Г., Бойченко С.Г., Баданіна В.А., Светлова Н.Б., Таран Н.Ю. Кліматоформуючий вплив деревних рослин в різних географічних зонах України // Збереження різноманіття рослинного світу у ботсадах та дендропарках: традиції, сучасність, перспективи: Мат. міжнар. наук. конф. до 230-річчя дендропарку «Олександрія» НАН України, 19-20 вересня 2018 р. – Біла Церква: ТОВ «Білоцерківдрук», 2018. – С. 380-386.
14. Шудра К.Э. Реалии Украины в процессе современного изменения климата // Вісник Одеського державного екологічного університету. – 2014. – Вип. 18. – С. 56-64.
15. Mosyakin S.L., Fedoronchuk M.M. Vascular Plants of Ukraine. A nomenclature Checklist. – Kiev, 1999. – 345 p.

Степаненко Е.С., Бондаренко Е.Ю. Об особенностях и перспективах существования некоторых видов древесно-кустарниковых насаждений урболандшафта (г. Одесса) в связи с изменениями климата.

Представлены результаты обследования межквартальных древесно-кустарниковых посадок в г. Одесса. Значительное количество видов (76,7%) – это умеренно- или засухоустойчивые растения. Они перспективны для озеленения городов при существующих тенденциях потепления климата. Доминируют виды (66,7 %), которые являются стойкими к условиям урбосреды, что указывает на относительную стойкость существующих посадок.

Stepanenko O.S., Bondarenko O. Yu. The feature and prospects the existence of some species of tree and shrubbery plantations of the urban landscape (Odessa) in connection with climate change.

Presents the results of the survey of the planting and control the plots between the quarters (Odessa). Species a significant number is (76,7 %) – are moderately or drought-resistant plants. They are prospects for urban greening with the current climate warning trend. Dominates species (66,7 %) that are resistant, to the condition of the urban environment. This indicates the relative persistence of the existing plantings.

УДК 581.5, 504.73/.74.06, 581.524 : [502/172:502/211] (477)

Устименко П.М., доктор біол. наук; Дубина Д.В., доктор біол. наук

Вакаренко Л.П., канд. біол. наук

Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НПП України

м. Київ, Україна, e-mail: ddub@ukr.net

СУЧАСНІ ЗАГРОЗИ РАРИТЕТНОМУ ФІТОЦЕНОРІЗНОМАНІТТЮ УКРАЇНИ: ЧИННИКИ ТА ТЕНДЕНЦІ ЗМІН

Анотація. Унаслідок різних форм антропоїчного впливу на раритетні угруповання рослинного покриву України у їхній фітоценотичній структурі майже усіх типів рослинності відбулися істотні кількісні та якісні зміни. Унаслідок трансформацій раритетної рослинності за

ступенем зміни їхнього природного стану виділено п'ять груп: практично незмінні; слабо змінні; порушені, що виникли внаслідок тривалого нераціонального використання; дуже порушені; знищені. Виділено три основні групи наслідків трансформування раритетних угруповань у похідні угруповання: в обсязі тієї ж автохтонної корінної формації; іншої формації того ж типу рослинності; іншої формації іншого типу рослинності.

Висока надійність природних екосистем забезпечується завдяки оптимальній ценорізноманітності. Тому серед багатьох природоохоронних проблем пріоритетною залишається збереження фітоценорізноманіття як функціональної основи біосфери, і, насамперед, раритетного фітоценофонду – найбільш сенсорної її складової. Раритетний фітоценофонд включає різноманітні за фітоценотичним, фітоісторичним, ботаніко-географічним, екологічним значенням угруповання, які мають багатогранне значення для збереження фітоценотичної різноманітності рослинного світу.

За цих обставин набуває важливості виявлення сучасних типів загроз раритетному фітоценорізноманіттю, їхньої оцінки, визначення межових рівнів антропопресу та тенденцій змін рідкісних і зникаючих фітоценозів. Поліпшення стану раритетного фітоценорізноманіття території України можливе лише за умови чіткого аналізу всіх чинників негативного характеру, які впливають на нього. Наслідком такого впливу є розбалансування механізмів формування структурно-функціональних характеристик з елементами незворотності процесів, їхнього спрощення та деградації. Уже на початкових етапах розвитку це супроводжується зниженням показників видового багатства, біопродукційних характеристик, значним підвищенням ризику структурних деградацій цих угруповань (скорочення кількості видів аж до елімінації зі складу угруповань, значні коливання показників чисельності, біомаси та представленості окремих видів, насамперед раритетних, тощо [1].

Джерелом загроз є будь-яка господарська діяльність або стан довкілля, які здатні призвести до їх реалізації і появи у навколишньому середовищі уражуючих чинників. Традиційні форми антропічного впливу на рослинність України (вирубубання, осушувальна меліорація, випасання і скошування та інші) були настільки інтенсивними і тривалими, що спричинили істотні кількісні та якісні зміни у природному середовищі, які негативно позначилися на його раритетній фітоценотичній різноманітності. Як наслідок, значно зменшилася кількість локалітетів із раритетними фітоценозами, які завдяки своїм екобіотичним особливостям та походженню є чутливішими до антропічного впливу. Насамперед змінилося їхнє фітоценотичне наповнення [1; 3].

Новітні загрози фітоценорізноманіттю України можна умовно об'єднати у дві великі групи – пряме знищення та трансформація оселищ. При цьому до групи, пов'язаної з прямим знищенням, належать загрози, що мають прямий негативний антропічний вплив на раритетні угруповання, а до трансформації оселищ – ті загрози, що стосуються опосередкованого антропічного впливу на раритетну фіторізноманітність. Серед таких загроз найпоширенішими, які стосуються майже усієї території України, є: лісоексплуатаційний вплив; розорювання та заліснення степів; пожежі та цілеспрямоване випалювання; надмірне випасання та викошування; незаконний видобуток бурштину; осушувально-меліоративні роботи; забруднення води стоками промислових підприємств; інвазії чужорідних видів.

Лісоексплуатаційний вплив. Традиційне ресурсне лісокористування призвело до скорочення різноманітності раритетних лісових фітоценозів та зниження їхньої біологічної стійкості. На їхньому місці утворені штучні чи сформувалися похідні менш екологічно цінні ліси. Відбулися зміни вікової та територіальної структури лісів. Серед причин скорочення різноманітності лісових фітоценозів можна виділити наступні: 1) сучасні технології ведення лісового господарства зумовили спрощення ценотичної структури та збіднення флористичного складу внаслідок суттєвої вибірки деревини у процесі проміжного лісокористування та вибірки крупномірної, що призвело до знищення екзотів багатьох лісових видів; 2) оборот рубки, який менше віку природної стиглості лісів; 3) зникнення унікальних ділянок зі специфічними умовами

та вразливих місцезростань у результаті укрупнення виділів, суцільних рубок тощо.

Унаслідок суцільних рубок раритетних угруповань на їхньому місці (зрубках) при умові спонтанного відновлення утворюються похідні угруповання, сформовані швидкорослими світлолюбними деревними видами, які мають високі насіннєву продуктивність або здатність до вегетативного розмноження. Часто в гірських умовах Українських Карпат зруби суцільно заростають ожиною. У зв'язку зі змінами мікрокліматичних та ґрунтових умов (різке посилення інсоляції, збільшення амплітуди коливання температур, зміни рівня ґрунтових вод, нітрифікація ґрунту і т.п.) часто відбуваються різкі зміни флористичного складу зрубів. Тіньлюбні види кількісно зменшуються і, зрештою, зникають, замінюючись переважно бур'янами з високою репродуктивною здатністю. Або ж, що найчастіше, зруби підлягають штучному залісненню протягом не більше двох років з часу рубання. Особливо гостро ця проблема стоїть для лісів Карпат та соснових лісів Кримських гір, де суцільні рубки призводять до повного знищення лісових масивів та сильної трансформації рослинного покриву на їхньому місці. Так, упродовж останніх двох століть істотно змінилася природна ценотична структура гірських лісів Українських Карпат. На місці природних лісів субформацій *Fageeta sylvaticae*, *Abieto (albae)–Fageta (sylvaticae)* (у тому числі і раритетних угруповань) створені монокультури ялини європейської (*Picea abies* (L.) Karst.). Згодом виявилось, що вони біологічно нестійкі і внаслідок пошкодження опеньком (*Armillaria mellea* Vahl. ex Fr.) Kumm.), кореневою губкою (*Fometopsis annosa* (Fr.) Karst), а також короїдами почали масово всихати. У лісовій та лісостеповій зонах України суцільні лісосічні рубки деревостану з огляду на низьке насіннєве відновлення домінуючих видів – *Pinus sylvestris* L. (наприклад *Pineta (sylvestris) rhododendronosa (lutei)*, *Pineta (sylvestris) juniperosa (communis)*) та *Quercus robur* L. (наприклад *Carpineta (betuli)–Quercetum (roboris) hederosum (helicis)*) – спричиняють незворотні зміни ценотичної структури раритетних лісових угруповань, утворення похідних фітоценозів *Carpineta betuli*, *Betuleta pendulae* і *Acereta platanoiditis* лісів, значне розростання підліску та пригнічення розвитку трав'яного покриву.

Вибіркові рубки призводять до розбалансування вікової та фітоценотичної структури лісових угруповань. При розбалансуванні екосистеми, невідповідності зовнішнім чинникам формуються «екологічні вікна», які сприяють появі нових видів. При цьому високоспеціалізовані види (ценофіли) не здатні адаптуватися до нових умов зникають першими. Це призводить до розширення еконіш аборигенних видів, які залишаються внаслідок адаптивних змін. З асектаторів вони переходять у розряд домінантів або з'являються зовсім нові, непритаманні фітоценозам види. Між видами складаються нові негативні (конкурентні) і позитивні взаємини, що в результаті забезпечує відповідну «упаковку» еконіш і подальший розвиток ценозів. У лісостеповій зоні вибіркові рубки у раритетних угрупованнях звичайнодубових лісів (*Querceta roboris*) з домінуванням у травостої *Allium ursinum* призводять до їх трансформації у похідні *Carpineta betuli* або *Carpineta (betuli)–Fraxineta (excelsioris)* ліси та значного скорочення чисельності популяцій цибулі ведмежої у трав'яному ярусі. Унаслідок порушення структури деревостану в цих угрупованнях відбувається зміна умов освітлення, до їх складу починають проникати рудеральні види *Chelidonium majus* L. і *Geranium robertianum* L., та інші, а також інвазійні – *Impatiens parviflora* DC і *Phalacrolooma annuum* (L.) Dumort. та ін.

Розорювання та заліснення степів. Розорювання є однією з найголовніших загроз існуванню степової рослинності в Україні. Фактично на більшій частині території України степи нині збереглися лише на схилах балок, ярів, річкових долин, курганах, тобто у тих місцях, де можливість розорювання земель та їхнє використання під рілля є малопродуктивним. Серед раритетних степових угруповань 25 формацій лише семи (*Helictotrichoneta desertori*, *Festuceta pallentis*, *Poeta versicoloris* та ін.), сформованих в екстремальних місцезростаннях, непридатних для господарського використання, не зазнали розорювання.

Суттєвою проблемою функціонування степів є й спроби їх освоєння шляхом створення на їхньому місці деревних і чагарникових насаджень. Унаслідок заліснення степів відбувається поступова деградація зональних угруповань степової рослинності. Крім того, часто залісненню передують терасування схилів чи їх оранка. Зазвичай замість поступового відновлення степової

рослинності після заліснення відбувається зворотній процес – подальше заростання схилів деревами і кущами, що призводить до повної втрати степів та формування низькопродуктивних деревних насаджень, які мають суто протиерозійне призначення. Основу їхнього трав'яного покриву складають синантропні види. На місці степів у практикують посадки дуба звичайного (*Quercus robur*), робінії звичайної (*Robinia pseudoacacia*), сосен звичайної (*Pinus sylvestris*) та Палласової (*Pinus pallasiana*).

Пожежі та цілеспрямоване випалювання. На території України лісові пожежі є одними з найнебезпечніших природних явищ, які призводять до суттєвих економічних втрат та негативних екологічних наслідків. Вони нерідко виникають у соснових лісах протягом посушливого літнього періоду. Суттєвий негативний вплив пожежі (навіть локальні) чинять на раритетні угруповання *Pineta (sylvestris) juniperosa (communis)*, які місцями призводять до сильного пошкодження їхніх нижніх ярусів. Їхня вразливість зумовлена монодомінантним складом легкозаймистих соснового деревостану, яловцевого підліску, мохово-лишайниковим і злаковим покривом. Від цілеспрямованого випалювання зазнають деградації і степові угруповання. Незважаючи на деякі позитивні наслідки, пов'язані з усуненням надлишкової біомаси, для степів весняні пали загалом є негативним явищем, вони знищують частину представників степової фауни та суттєво впливають на зменшення чисельності популяцій ранньовесняних степових ефемероїдів – *Crocus reticulatus*, *Bulbocodium versicolor*, *Pulsatilla pratensis*, *Pulsatilla patens*, *Adonis vernalis*, *Adonis vologensis*, «Червоної книги України» [4]. Як наслідок – втрата природного різноманіття, тобто спрощення структури, вульгаризація біоти та погіршення умов існування степових видів. У подальшому дія чинників ценогенезу консервується, а відтворення степових фітоценозів, зокрема раритетних, обмежується.

Надмірне випасання та викошування. Таким загрозам піддаються раритетні степові фітоценози поблизу населених пунктів. Цей чинник спричинює віддалення угруповань від свого природного стану, його продуктивності, зниження видового багатства, а місцями – й ерозію ґрунтового покриву. Виявлено пасквальну трансформацію фітоценозів *Cariceta humilis*, *Seslerieta heuflianae* на придністровській частині Поділля. Загалом під впливом випасання змінюється фітоценотична структура степів. Так, зросла площа угруповань формацій *Botriochloeta ischaemi*, *Festuceta valesiaca*, *Koelerieta cristatae* за рахунок зменшення локалітетів раритетних фітоценозів, передусім утворених видами роду *Stipa*. З припиненням дії зовнішнього чинника спостерігаються відновлювальні сукцесії степових фітоценозів.

Незаконний видобуток бурштину. Є новітньою загрозою для рослинності, яка спостерігається на Західному та Житомирському Поліссі. Вимивання бурштинового каміння мотопомпами призводить до руйнування дренажних каналів підземних вод, що викликає повне знищення можливості їх циркуляції і, як наслідок, мікрокліматичні зміни в цих регіонах. На величезних площах ліс повністю знищений, десятки гектарів перекопані і перебиті, змінюються екологічні умови виростання для аборигенних дерев та лісової флори і фауни. На поверхню виносяться неродючі материнські породи. У результаті формуються неродючі шари ґрунтів, на яких дуже повільно відбувається природне відновлення і, навіть, штучне заліснення. Ця незаконна браконьєрська діяльність призводить до деградації та знищення, насамперед, раритетних угруповань. Зафіксовані пошкодження або знищення раритетних угруповань *Pineta (sylvestris) rhododendronosa (lutei)*, *Pineta (sylvestris) juniperosa (communis)*. У багатьох місцях виникають проблеми з підтопленням та повторним заболоченням або висиханням великих територій природної рослинності. При цьому страждають раритетні угруповання оліготрофних та мезотрофних боліт (угруповання формацій шейхцерієво-сфагнової, пригніченозвичайнососнової фускум-сфагнової тощо) (Рівненська область), угруповання карбонатних боліт (*Cariceta davalliana*) (Волинська область). У меліоративних каналах вказаного регіону функціонували водні раритетні угруповання альдрованди пухирчастої (*Aldrovandeta vesiculosae*), пухирника малого та середнього (*Utricularieta minoris*, *Utricularieta intermediae*), які внаслідок такої діяльності були знищені.

Осушувально-меліоративні роботи. Для болотних угруповань лісової зони вони є

значущим негативним чинником. Угрупування формацій шейхцерієво–сфагнової (*Scheuchzerieta (palustris)–Sphagneta*), осоково–шейхцерієво–сфагнової (*Cariceto–Scheuchzerieta (palustris)–Sphagneta*), меч-трави болотної (*Cladieta marisci*) і осоки Девелла (*Cariceta davallianae*) є дуже чутливими до осушення і не відновлюються внаслідок меліорації, Має бути повна заборона проведення меліоративних робіт не лише на територіях, зайнятих цими угрупованнями, а й на прилеглих до них ділянках. Дуже вразливими до цього виду загроз є усі раритетні угруповання вищої водної рослинності.

Забруднення води стоками промислових підприємств. Негативний ефект проявляється у дестабілізації екологічної рівноваги, що відображається на вищій водній рослинності. Основні тенденції змін останньої проявилися у спрощенні ценотичної структури, збідненні флористичної та ценотичної різноманітності, зникненні рідкісних видів, зниженні біогеохімічних функцій. Евтрофікація водойм спричинює зміну рослинних угруповань. Дослідженнями встановлено, що першими зникають раритетні фітоценози, сформовані реліктовими видами – *Aldrovanda vesiculosa* L., *Nymphoides peltata* (S.G. Gmel.) Kuntze, *Salvinia natans* (L.) All., *Trapa natans* L. тощо. Вони змінюються на розріджені угруповання *Ceratophylleta demersi*, *C. platyacanthi*, *Lemneta trisulcae* та ін. *Trapa natans* і *Salvinia natans* у водосховищах Дніпровського каскаду та на окремих інших водоймах зараз виявляють тенденції до збільшення чисельності своїх популяцій [3].

Інвазії чужорідних видів. Має місце поява у раритетних угрупованнях видів, які не є характерними для території їх поширення, у тому числі експансія інтродуцентів з культури. До раритетних угруповань, у складі яких співдомінантами трав'яного ярусу є чужорідні види, належать 12 асоціацій вищої водної рослинності: *Trapetum (natantis) azollosum (carolinianae)*, *Trapetum (natantis) azollosum (filiculoidis)*, *Batrachietum (rionii) elodeosum (canadensis)*) та ін. У лісових угрупованнях і корінних степових трапляються менше. Їх ценози є умовно закритими екосистемами з чітким контуром. Вони більш стійкі і здатні самотійно протистояти вторгненню чужорідних організмів.

Унаслідок трансформацій раритетної рослинності, спричиненої господарською діяльністю за ступенем зміни природного (первинного) їхнього стану її угруповання можна поділити на такі групи: практично незмінені; слабо змінені, в яких основні природні зв'язки непорушені; порушені, що виникли внаслідок тривалого нераціонального використання природних ресурсів; дуже порушені, що виникли з тих же причин, що і в попередньому випадку й найчастіше в умовах нестійкої рівноваги природних процесів; знищені. Виділено три основні групи наслідків трансформування раритетних угруповань у похідні угруповання: 1) в обсязі тієї ж автохтонної корінної формації (*Querceto (petraeae)–Quercetum (roboris) impatientosum (parviflorae)*, *Batrachietum (rionii) elodeosum (canadensis)*, *Nymphoidetum (peltatae) elodeosum (canadensis)*); 2) іншої формації того ж типу рослинності (*Carpinetum (betuli) hederosum (helicis)* та *Carpineto (betuli)–Fraxinetum (excelsioris) scopiosum (carniolicae)*); 3) іншої формації іншого типу рослинності (*Schoeneta ferruginei*, *Cladieta marisci*, *Cariceta davallianae* → *Deschampsietea cespitosae*, *Molinieta caeruleae* → *Saliceta cinerea*).

Крім традиційних чинників загроз, які спричинюють зміни середовища існування раритетних рослинних угруповань, або фізичну дію на них, значного впливу набувають і новітні специфічні прямі і опосередковані загрози, зокрема внаслідок проведення військових дій, широкомасштабного будівництва на степових ділянках вітрових електростанцій тощо.

Список літератури

1. Дубина Д.В., Устименко П.М. Ключові території перспективної екомережі Лісостепу України: основні загрози раритетній фітоценорізноманітності // Укр. ботан. журн. – 2015. – 72(4). – С. 303-309.
2. Дубина Д.В., Шеляг-Сосонко Ю.Р., Жмуд О.І. та ін. Дунайський біосферний заповідник. Рослинний світ. – К.: Фітосоціоцентр, 2003. – 459 с.
3. Стойко С.М., Шеляг-Сосонко Ю.Р. Раритетний фітоценофонд України та концепція національної Зеленої книги // Укр. ботан. журн. – 2005. – 62 (5). – С. 611-623.
4. Червона книга України. Рослинний світ / під ред. Я.П. Дідуха. – К.: Глобалконсалтинг,

Устименко П.М., Дубина Д.В., Вакаренко Л.П. Современные угрозы раритетному фитоценозному разнообразию Украины: факторы и тенденции изменений.

Вследствие различных форм антрополического влияния на раритетные сообщества растительного покрова Украины ихняя фитоценозическая структура почти всех типов растительности претерпела существенные количественные и качественные изменения. В результате трансформации раритетной растительности по степени изменения их естественного состояния выделено пять групп: практически не нарушенные; слабо нарушенные, нарушенные вследствие длительного нерационального использования; очень нарушенные; уничтожены. Выделены три основные группы последствий трансформации раритетных сообществ в производные сообщества: в объеме той же автохтонной коренной формации; другой формации того же типа растительности; другой формации другого типа растительности.

Ustymenko P.M., Dubyna D.V., Vakarenko L.P. Modern threats to the rare phytocenodiversity of Ukraine: factors and trends of change.

As a result of various forms of anthropic influence on rare groups of vegetation of Ukraine in their phytocenotic structure of almost all types of vegetation there were significant quantitative and qualitative changes. slightly changed; violated, which arose as a result of long-term irrational use; very disturbed; destroyed. There are three main groups of consequences of the transformation of rare groups into derivative groups: in the volume of the same autochthonous root formation; another formation of the same type of vegetation; another formation of another type of vegetation.

УДК 631.3(075.8)

Чалий О.О.

учень 9-А класу Ліцею міжнародних відносин № 51

член секції екології Київської МАН

Науковий керівник Назаренко В.І., професор

Державної екологічної академії післядипломної освіти та управління

м. Київ, Україна, e-mail: Nazarenko@biochem.kiev.ua

**ЕКСПРЕС-АНАЛІЗ ВМІСТУ НІТРОГЕНУ В ҐРУНТОВИХ ПРОБАХ
ДЛЯ ПОТРЕБ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА**

Анотація. Наведено результати проведених досліджень по визначенню вмісту нітрогену в ґрунтових пробах із застосуванням нових методологічних підходів експрес-аналізу. Місця відбору зразків встановлювали за допомогою програми визначення координат GPS-навігатора. Проаналізовано гіперспектральні характеристики ґрунтових проб різних агроландшафтів із контрастними фізико-хімічними властивостями. Проксимальне зондування ґрунту виявило кореляцію між вихідним датчиком та конкретною агрономічною властивістю ґрунту.

Аналіз спектральних відбивних характеристик дає змогу ідентифікувати типи рослинності та їх стресовий стан за даними аерокосмічного знімання, оцінити гетерогенність ґрунту в межах одного поля та його родючість на окремих ділянках ріллі.

Біосферні функції поверхневої оболонки Землі – педосфери полягають у врівноваженні енергетичних потоків у планетарному масштабі і переважно людська діяльність надає їм деструктивного напрямку, що й до цього часу не враховується при експлуатації наземних екосистем [1]. Аналізуючи розвиток систем землеробства автори розглядали різноманітні екологічні, агрохімічні, фізіологічні й агрономічні аспекти мінерального живлення рослин.

Застосування знань про змінний потенціал земельних ресурсів на місцевому рівні зумовило розвиток новітніх технологій у сучасному сільському господарстві - точне землеробство (ТЗ). На початку 90-х років минулого сторіччя під час масованого розповсюдження інформаційних технологій аграрії вперше почали відокремлювати ТЗ від загального розвитку землеробства, де прилади високоточних вимірювань мають стати надійними помічниками з оцінки навколишнього середовища та інших методів управління природними ресурсами [2].

Сучасні досягнення в галузі інформаційних технологій дозволяють вийти на якісно новий рівень обстеження агроландшафтів, забезпечує оперативність і точність оцінки стану ґрунтового покриву, дозволяє зменшити обсяг польових і лабораторних робіт.

Мета роботи – проаналізувати гіперспектральні характеристики ґрунтових проб різних агроландшафтів із контрастними фізико-хімічними властивостями.

Матеріали і методи. Ґрунтові проби відбирали в полях поблизу смт Оленівка Фастівського району Київської області на експериментально-дослідній базі НААН України після вегетаційного сезону 2019 р. За допомогою програми визначення координат GPS-навігатора відібрали ґрунтові зразки в чотирьох контрастних за фізико-хімічними характеристиками варіантах із п'ятикратною повторюваністю.

Показники N-датчика визначалися за вимірюваннями інтенсивності довжин хвиль в інфрачервоному і червоному діапазонах світла (роздільна здатність 10-20 нм) для того, щоб перерахувати вимірювання в значення $\text{NO}_3\text{-N}$ [2].

Результати дослідження. Виконано поетапний гіперспектральний аналіз відібраних ґрунтових проб із нормалізацією кривих методом головних компонент (рис. 1).

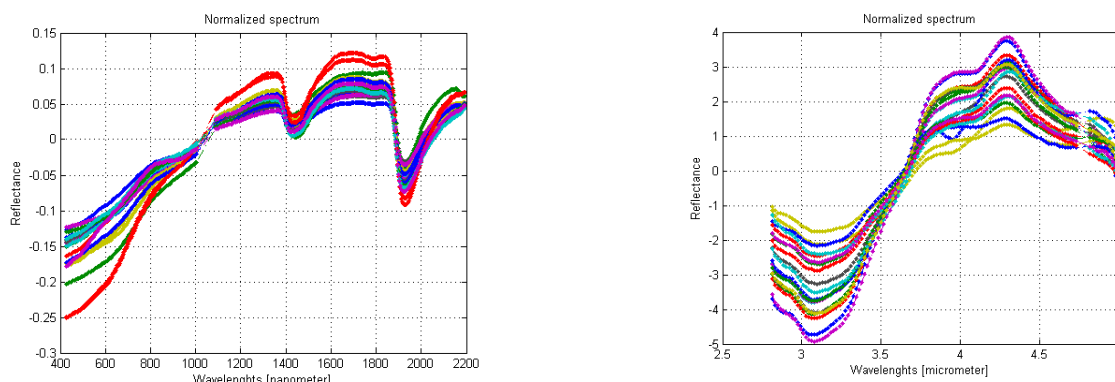


Рис. 1. Вимірювання за даними гіперспектрального аналізу відібраних ґрунтових проб із нормалізацією кривих методом головних компонент на довжинах хвиль червоного краю (705 ÷ 745 нм), інфрачервоного (910 ÷ 1000 нм) та дальнього інфрачервоного (1300 ÷ 1400 нм, 1600 ÷ 1800 нм). Теплових імпульсів на довжинах хвиль 3,7 ÷ 4,3 мкм.

Відомо, що побудова моделей може бути застосована для прогнозування «невдомих» властивостей зразків лише з вимірюваних датчиками даних. Тому ми використали метод багатовимірного калібрування і побудували регресійну лінійну модель за показниками вмісту сумарного нітрогену з застосуванням іон селективного електроду (рис. 2).

Проксимальне зондування ґрунту виявило кореляцію між вихідним датчиком та конкретною агрономічною властивістю ґрунту, що була часто специфічною для даних ґрунтових умов. Використаний ґрунтовий датчик реагував на мінливість однієї з характеристик ґрунту. Зчитування інформації датчика не залежало від умов навколишнього середовища. Використано технологію реєстрації параметрів ґрунту, що дозволило провести його зондування з визначенням і кількісною оцінкою вмісту $\text{NO}_3\text{-N}$: варіанти 2 і 4 мали високий рівень $\text{NO}_3\text{-N}$ 4,2-5,2 мг/кг ґрунту. У варіантах 1 – низький 1,5 мг/кг, 3 – дуже низький 0,7 мг/кг ґрунту, що вимагає диференційне внесення азотних мінеральних добрив (100-120 кг N га⁻¹).

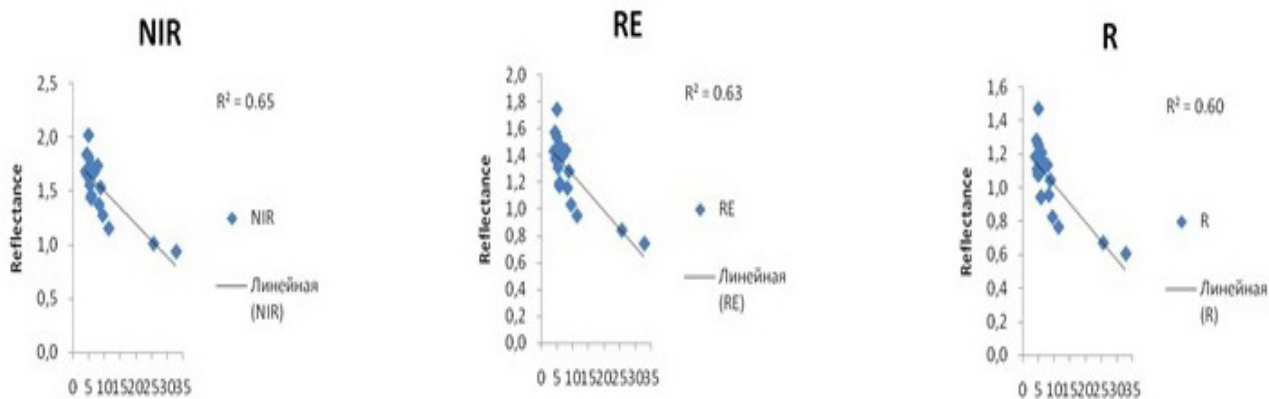


Рис. 2. Регресійна лінійна модель вмісту сумарного нітрогену (в трьох каналах).

Обговорення. Для отримання даних про калібрування датчиків було використано традиційний відбір ґрунту в конкретних місцях розташування ділянок поля. Датчики, що оцінювали вміст нітрогену були відкалібровані. Використали спектральні датчики, багатомірні методи калібрування, необхідні для визначення функціональної взаємозалежності між властивостями ґрунту та його фізико-хімічними параметрами. На відміну від інших відомих підходів використаний метод базувався на використанні кількісних показників форми спектрального відбиття. Прогнози були кращі, ніж ті, що базувалися на виході окремих датчиків.

Висновки Новизною нашого дослідження було використання декількох типів сенсорних систем для експрес-аналізу вмісту нітрогену. Це дозволило спростити вимірювальну апаратуру, обумовило її функціональність за рахунок відповідного програмного забезпечення.

Список літератури

1. Експериментальна ґрунтова мікробіологія: монографія / [В.В. Волкогон, О.В. Надкернична, Л.М. Токмакова та ін.]; за наук. ред. В.В. Волкогона. – К.: Аграр. наука, 2010. – 464 с.
2. Прецизійні фітотехнології в агропромисловому комплексі України: монографія. / Л.В. Аніскевич, Д.Г. Войтюк, С.М. Вигера та ін.]. – Київ: НУБіП України, 2019. – 799 с.

Чалый А.А., Назаренко В.И. Экспресс-анализ содержания азота в почвенных пробах для нужд точного земледелия.

Приведены результаты проведенных исследований по определению содержания азота в образцах почвы с применением новых методических подходов экспресс-анализа. Места отбора проб устанавливались с помощью координатной программы GPS-навигатора. Проанализированы гиперспектральные характеристики образцов почв различных агроландшафтов с контрастными физико-химическими свойствами. Проксимальное зондирование почвы выявило корреляцию между выходным датчиком и конкретными агрономическими свойствами почвы.

Chalyy A.A., Nazarenko V.I. Express analysis of nitrogen content in soil samples for precision farming needs.

The results of the conducted researches on determination of the content of nitrogen in soil samples with application of new methodological approaches of the express analysis are resulted. Sampling sites were established using a GPS navigator coordinate program. The hyperspectral characteristics of soil samples of different agrolandscapes with contrasting physicochemical properties are analyzed. Proximal soil sounding revealed a correlation between the output sensor and the specific agronomic properties of the soil.

К ВОПРОСУ ОБ ОХРАНЕ ГРИБОВ

Аннотация. Система охраны грибов должна быть интегрирована в общую систему охраны природы. Наряду с охраной редких и исчезающих видов в типичных для них местообитаниях (заповедниках, заказниках и т. д.) необходимо сохранение генофонда в коллекциях *ex situ*, из которых, при необходимости, может быть осуществлена реинтродукция вида в прежнее местообитание.

Шляпочные грибы (агарикоидные макромицеты) распространены повсеместно и играют существенную роль в функционировании экосистем. Будучи гетеротрофами, они тесно связаны с автотрофами – низшими и высшими растениями. Наиболее важными функциями грибов являются переработка «мортмассы», разложение и гумификация древесины с возвращением в биотический круговорот основных биогенных элементов, а также образование эктотрофных микориз. Внимание к проблеме возможного исчезновения отдельных видов шляпочных грибов в последние десятилетия усиливается в связи с потерей многими из них привычной среды обитания, локальными климатическими изменениями, усиленной эксплуатацией лесных и других природных фитоценозов, загрязнением окружающей среды, утратой симбиотических хозяев и/или конкуренцией со стороны инвазивных видов [1]. Вполне вероятно, что при современных темпах увеличения антропогенного давления на экосистемы, мы можем потерять большое количество грибов и с ними уникальных генов, так никогда и не узнав об их существовании. Не менее важными представляются охрана и рациональное использование пока широко распространенных видов, сбор которых в отдельных местах характеризуется чрезмерной интенсивностью, из-за чего при уплотнении почвы уничтожается грибница. Несмотря на расширение в стране промышленного грибоводства, в отдельных регионах России сбор грибов сегодня остаётся довольно значительным. Например, в Кировской области общие запасы съедобных грибов сократились за двадцатилетний период на 60 % [2]. Благоприятные для грибов условия резко изменились в результате многочисленных лесных пожаров, применения пестицидов и иных видов антропогенного воздействия.

Для объединения усилий природоохранного и микологического сообществ ещё в 1985 г. был создан Европейский совет по сохранению грибов (European Council for the Conservation of Fungi или ECCF), а в 2010 г. – Международное общество охраны грибов (International Society for Fungal Conservation) под эгидой МСОП. Особое внимание в деятельности общества уделяется формированию Красных списков видов грибов, подлежащих охране (The Global Fungal Red List Initiative). Важно, что эти списки должны содержать не только исчезающие и находящиеся под угрозой исчезновения виды, но и редкие виды, способные развиваться только в ненарушенных местообитаниях (Arnolds, Jansen, 1991; Kotkova, Krutov, 2009). С целью унификации требований для включения вида в Красную книгу МСОП был разработан единый перечень категорий и критериев «IUCN Red List Categories and Criteria» (<https://www.iucn.org/content/iucn-red-list-categories-and-criteria-version-31>). Приведенная ссылка на актуальную сегодня версию 3.1 этого документа общедоступна.

Среди видов, включенных в IUCN Red List of Threatened Species, большинство составляют базидиомицеты (включая микоризные виды) и аскомицеты (в основном лишенизированные грибы). По состоянию на май 2018 г. для охраны в общей сложности было предложено 505 видов грибов из 155 стран [3]. В действительности в официальный список МСОП было внесено

значительно меньшее число видов, однако в конце 2019 г., благодаря усилиям международного сообщества, включая российских специалистов, список был существенно расширен с 66 до 285 видов. До 2019 г. в списке МСОП не было видов грибов (за исключением лишайников), произрастающих в Российской Федерации (www.iucnredlist.org/search).

В последние годы во многих странах были созданы национальные и региональные комитеты по сохранению грибов. Красные списки грибов, подлежащих охране, существуют во многих европейских государствах. Как правило, наряду с другими охраняемыми объектами биоразнообразия – животными и растениями, эти списки включены в Красные книги (КК). Каждая КК государства или региона является отражением видового богатства грибов, степени их уязвимости в разных природных условиях под воздействием современных трансформирующих факторов, а также степени изученности грибов из разных экологических и таксономических групп. Обычно доля видов, включенных в КК, от общего числа обнаруженных макромицетов, в странах Европы составляет в среднем 20 %.

В России список охраняемых видов грибов существенно меньше, чем в странах Европы. Однако КК не является законченным документом, она предусматривает возможность изменения списка видов, подлежащих охране, в зависимости от состояния охраняемого вида в природе. Если в КК СССР [4] список охраняемых грибов включал всего 17 видов, то в КК РФ (2008) он был расширен до 24 видов [5]. Работа по подготовке нового издания КК РФ начата в 2014 г. по инициативе микологов Е.Ю. Ворониной (МГУ им. М.В. Ломоносова), А.Е. Коваленко (БИН им. В.Л. Комарова) и представителя России в Международном обществе по охране грибов Т.Ю. Светашевой. Организованы сбор и обмен сведениями о состоянии видов грибов, занесенных в существующее издание КК РФ (2008), а также о возможных видах – кандидатах для включения в новое издание.

Работа по формированию списков охраняемых видов должна основываться на подробном изучении локального и регионального грибного разнообразия, географического распространения и количественного учета отдельных грибных популяций. Необходим достаточный массив информации о географии, экологии, обилии отдельных редких или находящихся под угрозой исчезновения видов, а также видов грибов, распространение которых плохо изучено.

Выявление редких видов грибов, как организмов, трудно поддающихся качественному и количественному учету, в силу особенностей своего жизненного цикла, имеет свою специфику. Мицелий гриба может локализоваться в почве или другом субстрате и, в отличие от растений, оставаться невидимым для наблюдателя. Обнаружить присутствие того или иного вида гриба можно лишь в короткий период появления плодовых тел. Поэтому само понятие «объекта охраны» в отношении грибов представляет определенную сложность. Ввиду спорадичности находок плодовых тел сложно определить границы популяций редких видов макромицетов. Крайне трудно (а чаще невозможно) оценить также и численность индивидуумов.

Наряду с довольно крупными шляпочными грибами, существует немало видов аскомицетов, имеющих небольшие и малозаметные плодовые тела, в связи с чем они, как правило, менее изучены, но также нуждаются в охране [7]. Например, редкий лекарственный аскомицет *Cordyceps militaris* (L.) Fr. включён в КК Иркутской области, Алтайского края и др. В Кировской области этот вид впервые был обнаружен на территории участка «Тулашор» Государственного природного заповедника «Нургуш» (рис., а). На этом же участке зафиксирована находка редкого аскомицета *Catinella olivacea* (Batsch) Boud. Данный вид был обнаружен в тесном сообществе с миксомицетом *Methatrichia vesparium* (Batsch) Nann.-Bremek (рис., б). Гриб довольно редок, встречается в умеренном и тропическом поясе северного полушария. В России данный вид ранее был отмечен в Самарской области и Приморском крае (неопубликованные данные).

На территории заповедника «Нургуш» был также найден аскомицет *Crinula caliciiiformis* (Fr.) Fr. (рис., в), представляющий собой бесполоую стадию (анаморфу) гриба *Holwaya mucida* (Schulzer) Korf & Abawi, включённого в КК природы Санкт-Петербурга. Единичные находки аскомицетов пока не могут служить основанием к включению данных видов в охранный список, но должны привлечь внимание к дальнейшему мониторингу встречаемости аскомицетов на территории различных регионов.

Принципиально новым шагом в деле охраны грибов является развитие и применение молекулярно-генетических методов метабаркодинга (ДНК-штрихкодирования), базирующихся на выделении тотальной ДНК из окружающей среды и последующем ее анализе [8]. С этой целью из образцов почвы, растений и пр. выделяют тотальную ДНК, содержащую фрагменты ДНК множества видов, амплифицируют ее с использованием универсальных праймеров, секвенируют последовательности маркерных генов-баркодов и по полученным нуклеотидным последовательностям реконструируют таксономический состав сообщества. Накопление молекулярных данных и идентификация видов с помощью современных технологий секвенирования, включая методы секвенирования ДНК нового поколения NGS, позволят более уверенно говорить об изменениях качественного состава грибных сообществ под воздействием тех или иных факторов среды [9].



Рис. Булавовидное плодовое тело аскомицета *Cordyceps militaris* – а; плодовые тела аскомицета *Catinella olivacea* в сообществе с миксомицетом *Methatrichia vesparium* – б; *Crinula caliciiformis* – бесполовая стадия аскомицета *Holwaya mucida* – с; плодовое тело базидиального гриба *Mutinus ravenelii* – д.

Особого рассмотрения требуют заносные, но редкие для местной микобиоты виды, одним из которых, по материалам Красной книги Кировской области [10], является гриб *Mutinus ravenelii* (Berk & Curtis) Fisch (рис., d). Согласно документам МСОП, чужеродные, инвазивные виды заведомо не должны включаться в Красные списки. Со временем из редких они могут превратиться в экспансивно распространяющиеся проблемные виды, поэтому региональная редкость не является достаточным условием для их включения в охранный список. *M. ravenelii* исключается из Красных списков некоторых европейских стран, куда он раньше по ошибке был включен. Определенную помощь в принятии решения в отношении того или иного вида адвентивных грибов может оказать информация, представленная в стандартизированной базе «Global Alien Macrofungi Database».

Охрана редких и находящихся под угрозой исчезновения видов грибов основывается на сочетании двух основных подходов – сохранении подлежащих охране грибов в их природных местообитаниях (*in situ*) и консервации генофонда популяций в микологических лабораториях и генетических банках (*ex situ*).

Наличие тесных связей высших грибов с растениями-эпифитами определяет целесообразность организации охраны грибов в составе многокомпонентных природных сообществ, в их естественных местообитаниях. Выявлению таких местообитаний помогает присутствие в микоценозах видов с узкой экологической пластичностью, исчезающих даже при слабой антропогенной нагрузке. Поэтому главная роль в охране таких местообитаний должна отводиться созданию ООПТ. Такой подход в наибольшей степени отвечает принципу охраны общего биоразнообразия планеты и её отдельных регионов по биохорологическим функционально-территориальным единицам – сообществам, биотам ландшафтов и более крупным подразделениям биосферы как компонентам природных экосистем соответствующего ранга [11].

Сохранение генофонда редких грибов *ex situ* предполагает длительную работу по выделению видов в чистую культуру, изучению условий их культивирования, разработку режимов сохранения мицелия и спор в микологической лаборатории, включая криосохранение. В качестве примера приведем Коллекцию культур базидиомицетов БИН им. В.Л. Комарова РАН, где представлен и сохраняется генетический материал грибов, составляющий десятую часть природной биоты базидиальных макромицетов России. Хранилище включает около 1,6 тыс. штаммов базидиальных грибов. Мицелиальные культуры грибов могут быть использованы для реинтродукции редких и исчезающих видов, а также для получения полезных для человека грибных метаболитов.

Значительный вклад в сбор информации о грибах могут внести не только специалисты в области микологии, но и экологи, натуралисты, не занимающиеся микологией профессионально. В этом отношении нельзя не отметить важную роль Глобального информационного фонда по биоразнообразию (GBIF), на сайте которого в режиме открытого доступа размещена информация о грибах, равно как и о других типах жизни на Земле. Обратившись к этому ресурсу, можно узнать о том, где и когда были зарегистрированы те или иные виды («Свободный и открытый доступ к данным о биоразнообразии» <https://www.gbif.org/search?q=Fungi>).

Новые веб- и гис-технологии, будут способствовать еще большему объединению усилий ученых и местного населения для максимально полного выявления нуждающихся в государственной охране видов грибов. Привлечение непрофессионалов через социальные сети к сбору данных о грибах, с одной стороны, способствует повышению осведомленности широкой общественности в области микологических знаний, а с другой – расширению масштабов и эффективности микологических обследований различных территорий. Поэтому дальнейшее развитие этого взаимодействия следует поддерживать и поощрять. Во многих странах зарегистрировать свои находки и поделиться ими можно с использованием веб-сайтов, таких как Mushroom Observer (<http://mushroomobserver.org/>), или iNaturalist (<http://www.inaturalist.org/>). Существуют отечественные специализированные Интернет-ресурсы «Грибы Калужской области» (<http://mycoweb.narod.ru/fungi/>), сайт Санкт-Петербургского микологического общества (<http://forum.spbmico.ru/>) и др. Открытый доступ к этим платформам, как для специалистов-микологов, так и для любителей-непрофессионалов, значительно расширяет информацию о распространении отдельных видов грибов и способствует более объективной оценке их природоохранного статуса. Академическая наука и природоохранная деятельность могут только выиграть от взаимодействия с любительским микологическим сообществом в социальных сетях.

Привлечение к решению проблемы охраны грибов современных достижений молекулярной биологии, создание научных коллекций, развитие методов консервации и изучения генофонда грибов, а также взаимодействие с населением и использование современных веб-технологий повысят эффективность охранных мероприятий.

Список литературы

1. Allen J. L., Lendemer J. C. Fungal conservation in the USA //Endangered species research.– 2015. – V. 28. – № 1. – С. 33-42.
2. Николаев Г.В., Косицын В.Н. Грибные ресурсы России//Лесное хозяйство. – 2000.– №

3. – С. 12
3. Blackwell M., Vega F. E. Lives within lives: Hidden fungal biodiversity and the importance of conservation // *Fungal Ecology*. – 2018. – V. 35. – P. 127-134.
 4. Красная книга СССР. – М.: Лесная промышленность, 1984. – Т. 1 – 392 с.; – Т. 2 – 480 с.
 5. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). – М.: КМК, 2008. – 855 с.
 6. Красная книга природы Санкт-Петербурга. – СПб.: АНО НПО «Профессионал», 2004. – 416 с.
 7. Ceci A., Angelini P., Iotti M., Lalli G., Leonardi M., Pacioni G., Venturella G. Values and challenges in the assessment of coprophilous fungi according to the IUCN red list criteria: The case study of *Poronia punctata* (Xylariales, Ascomycota) // *Plant Biosystems-An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology*. – 2020. – С. 1-5. DOI.org/10.1080/11263504.2020.1813833
 8. Thomsen P. F., Willerslev E. Environmental DNA—An emerging tool in conservation for monitoring past and present biodiversity // *Biological Conservation*. – 2015. – Т. 183. – С. 4–18.
 9. Семенов М. В. Метабаркодинг и метагеномика в почвенно-экологических исследованиях: успехи, проблемы и возможности // *Журнал общей биологии*. – 2019. – Т. 80. – №. 6. – С. 403-417.
 10. Красная Книга Кировской области. Животные, растения, грибы / Ред. О.Г. Баранова, Е.П. Лачоха, В.М. Рябов, В.Н. Сотников, Е.М. Тарасова, Л.Г. Целищева. – Киров: ООО «Кировская областная типография», 2014. – 336 с.
 11. Юрцев Б.А. Эколого-географическая структура биологического разнообразия и стратегия его учёта и охраны / Ред. Б.А. Юрцев. Биологическое разнообразие: подходы к изучению и сохранению. – СПб: БИН РАН, 2020. – С. 7-21.

Широких А.А., Широких І.Г. До питання про охорону грибів.

Система охорони грибів повинна бути інтегрована у загальну систему охорони природи. Поряд з охороною рідкісних і зникаючих видів у типових для них місцях зростання (заповідниках, заказниках і т. д.), необхідно збереження генофонду у колекціях *ex situ*, з яких, за необхідності, може бути здійснена реінтродукція виду у колишнє місце зростання.

Shirokikh A.A., Shirokikh I.G. Conservation of fungi: trends and practices.

Conservation of fungi system should be integrated into the overall nature protection system. The protection of rare and endangered species in their typical habitats (nature reserves, nature reserves, etc.) should be combined with the preservation of the gene pool in *ex situ* collections, for the reintroduction of the species into its former habitat, if necessary.

УДК 575.8 + 58.08

Шумик М.І., канд. біол. наук; Булах П.С., доктор біол. наук
Попіль Н.І., канд. біол. наук; Остапюк В.М.
Національний ботанічний сад імені М.М. Гришка НАН України
м. Київ, Україна, e-mail:
green@nbg.kiev.ua

**ЕКОЛОГІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ІНТРОДУКЦІЙНИХ ФІТОПОПУЛЯЦІЙ
В ЗАБЕЗПЕЧЕННІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ УРБАНІЗОВАНИХ ЕКОСИСТЕМ**

Анотація. Запропоновано екосистемний підхід до створення і утримання рослинних угруповань на урбанізованих територіях. Показана роль інтродукційних популяцій в забезпеченні сталого розвитку урбанізованих екосистем.

Сталий розвиток людства і довкілля можливий через системний підхід до вирішення

існуючих проблем: формування стратегії екологічного світогляду та підняття рівня морально-етичних принципів гуманістичного ставлення людини до природи й подальший рух на позиціях екосистемології. Сюди відноситься розвиток учення про структурно-функціональні особливості екосистем, їх генезис, історію формування, еволюцію та антропогенну динаміку, можливості й способи їх використання для потреб людини [2]. За цих умов дуже вагомою є розробка еколого-біологічних основ створення стабільного рослинного (біогеоценотичного) покриття в сучасному урболандшафті.

Питання про те, чи є сучасне місто цілісною екологічною системою, різними вченими і фахівцями трактується неоднаково. Але, якщо враховувати той факт, що на території сучасного великого міста ми маємо функціонуючі взаємозв'язки продуцентів (П) – консументів (К) – деструкторів (Д) – виробничо-технічної діяльності людини (G), в результаті чого відбувається біотичний кругообіг речовин, виникають потоки енергії, то мусимо визнати, що територія будь-якого (особливо великого) міста являє собою цілісну урбоекосистему. Як правило, така система у своєму гомеостазі є незбалансованою.

В законі незалежності біосфери В.Г. Горшков відзначав, що немає жодних підстав для надії на побудову штучних угруповань, які забезпечували б стабілізацію навколишнього середовища з таким ступенем точності, як природні угруповання [3]. В антропогенно трансформованих системах раціональною може бути стратегія, яка ґрунтується на прогнозно-планових основах, регулюванні і наслідуванні процесів природного розвитку.

Лише розуміння міських ландшафтів як урбанізованих екосистем зі всіма перевагами і недоліками зможе поставити озеленення на рейки наукового підходу до створення системи екологічно ефективних і стійких насаджень. Природні екосистеми передбачають певні закономірності їх функціонування, що створює умови для запозичення природних механізмів формування штучних фітоценозів на урбанізованих територіях. Варто пам'ятати, що штучні системи, як правило, менш ефективні, ніж спрямовані природні, проте досягнута екологічна рівновага трансформованих ландшафтів може бути стійкішою від первинної порушеної. І хоча потенційний «запас перетворень» при цьому зменшується, поточна екологічна ефективність штучних моделей (інтродукційних популяцій) є оптимальною для забезпечення сталого розвитку урбанізованих ландшафтів. Під екологічною ефективністю інтродукційних фітопопуляцій ми розуміємо здатність рослин виконувати притаманні їм середовищеві та кліматорегулюючі функції, оздоровлювати та оптимізувати життєвий простір людини (пиле-, шумопоглинання, зниження концентрацій токсичних речовин у повітрі та ґрунті, підвищення естетики і природності довкілля) при мінімальних затратах на їх створення та утримання.

Сформульовані положення синтетичної теорії еволюції (СТЕ) допускають певну передбачуваність і можливість прогнозування загальних напрямів еволюції, роль штучного добору в організації штучних екосистем та провідну роль популяції [4]. При цьому інтродукційні популяції урбанізованих екосистем можуть стати експериментальними моделями застосування та перевірки основних положень СТЕ. Для прикладу підвищується роль штучного добору, виникають можливості прямого спостереження і корегування мікроеволюційних процесів, формування оптимальних рослинних популяцій згідно закону оптимальності: з найбільшою ефективністю будь-яка система функціонує в певних, характерних для неї, просторово-часових межах [5]. Антропогенні системи нині є ще досить штучними й логічно допустити, що штучний підхід до її оптимізації є виправданим. Тому потенційна роль інтродукційних популяцій в оздоровленні життєвого простору людини та забезпеченні сталого розвитку урбанізованих екосистем є надзвичайно вагомою, а напрям створення зелених насаджень за принципом інтродукційної популяції досить перспективним. Популяція є фондом варіацій (генофондом – на мові генетики), що уможливорює штучний добір кращих за потрібною ознакою екземплярів чи фенокласів (демів). Популяційне мислення допускає можливість поступової еволюції, і в даний час популяційний підхід панує при розгляді всіх аспектів еволюційної теорії [4]. Тому інтродукційна робота на всіх її етапах потребує переходу на популяційний рівень – від підбору вихідного матеріалу до формування насаджень різного цільового призначення.

Процес формування інтродукційної популяції – складний та закономірний процес, який моделює еволюцію в природі, але не веде до глибокої трансформації генофонду. Інтродукційна популяція за своїми характеристиками подібна до малої ізольованої природної популяції. Дослідження

природних популяцій *Rhododendron myrtifolium* та інших *вересових* вказують на низьку екотипічну диференційованість і їх генотипічну бідність. В малій популяції фактор випадковості стає основним. Дія випадкових факторів збіднює і значно змінює генофонд малої ізольованої популяції, що, за нашими дослідженнями, призвело до раритетності виду в цілому. Інтродукційна популяція також формується обмеженою кількістю батьківських особин й відзначається значною генотипічною збідненістю, але кількісні і якісні показники якої можна компенсувати штучним доббором [6].

В процесі селекційної роботи при доборі стійких до техногенного забруднення екотипів варто використовувати не тільки насіннєвий і вегетативний матеріал, а й пилок перспективних (стійких) рослин із трансформованих територій. Згідно з генетико-еволюційною теорією В.А. Геодакяна диференціацій за статеву ознакою, пилок несе не тільки генетичну інформацію, а й екологічну. Виявлено, що екологічний дискомфорт популяцій призводить до продукування більшого числа чоловічих особин з більшою генотипною дисперсією, щоб форсувати пошук нових еволюційних шляхів розвитку. При цьому в передачі генетичної інформації за (новими) ознаками внесок батьківської форми збільшується [1]. Отже, застосування пилку з стійких дерев у системі схрещування на насіннєвих плантаціях розширює пошук і можливості створення стійких до урбогенних умов середовища рослин.

Сформульована узагальнююча інформаційно-енергетична концепція - живий організм в нових умовах існування зазнає інформаційної дії середовища і закономірно змінює свою організацію в напрямку енергетичної мінімалізації та максимальної (оптимальної) впорядкованості відносно діючої інформації. Таким чином адаптація рослин є переходом організмів в інформаційно максимальні та енергетично мінімальні стани. Здатність рослин змінювати (адаптувати) свою структуру (морфологічну, анатомічну, фізіологічну) адекватно отриманій інформації відбувається на організмовому і популяційному рівнях, про що свідчить екотипна диференціація виду. В рамках цієї концепції стає зрозумілим і механізм передачі екологічної інформації (отримані з середовища інформаційні сигнали) [1]. Мірилом ефективного пристосування культивованих рослин є кількісні витрати енергії на їх утримання – чим вони менші, тим вища адаптованість.

Деякі види, опинившись в нових умовах адаптуються досить легко, не змінюючи своєї генетичної структури. Такий вид інтродукції носить назву натуралізації. Прикладом цього є інтродукція низки північноамериканських видів (*Acer negundo*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Robinia pseudoacacia*, *Solidago canadensis*). У зв'язку зі змінами клімату зазначені види в умовах інтродукції є надзвичайно агресивними і складають реальну загрозу для місцевих популяцій автохтонних видів на антропогенно трансформованих територіях. Водночас ці види відрізняє низька екологічна ефективність та низька здатність утворювати складні фітоценотичні угруповання.

Якщо інтродукований вид розвивається із втратами популяції, в результаті чого змінюється її генетичний склад, але вона все-таки може успішно зростати в нових для неї умовах – такі пристосування є прикладом акліматизації. Ці види, як правило, найбільш придатні для оптимізації зелених насаджень в урбанізованих екосистемах. Вони не несуть загроз інвазійного характеру та мають достатню екотипну диференціацію для селекційної роботи і популяційних досліджень. Сюди треба віднести *Aesculus hippocastanum* L., *Juglans regia* L., *Platanus x acerifolia* Willd., *Ginkgo biloba* L., *Picea pungens* Engelm. та низку подібних видів деревних і трав'янистих рослин. Головне, щоб була забезпечена зміна поколінь, оскільки практика селекції наводить багато прикладів підвищення стійкості інтродуцентів при зміні поколінь.

Таким чином еволюційний підхід до створення рослинних угруповань в урбанізованих екосистемах є дуже перспективним, так як наближує антропогенні системи до властивостей і ефективності природних екосистем в стабілізації довкілля.

Список літератури

1. Булах П.Е., Шумик Н.И. Теория устойчивости в интродукции растений. – Киев: Наукова думка, 2013. – 151 с.
2. Голубець М.А. Вступ до геосоціосистемології. – Львів: Поллі, 2005. – 199 с.
3. Горшков В.Г. Энергетика биосферы и устойчивость состояния окружающей среды // Итоги науки и техники. Теоретические и общие вопросы географии. – М., 1990. – Т. 7. – 238 с.

4. Грант В. Эволюционный процесс: Критический обзор эволюционной теории. Пер. с англ. – М.: Мир, 1991. – 488 с.
5. Реймерс Н.Ф. Экология. Теории, законы, правила, принципы и гипотезы. – М., 1994. – 367 с.
6. Шумик М.І., Остапюк В.М., Попіль Н.І. Встановлення причин раритетності *Rhododendron myrtifolium* Schott et Kotschy. // Проблеми уникнення втрат біорізноманіття Українських Карпат / Мат-ли міжн. наук. конф., присвяченої 100-річчю від дня народження професора Костянтина Малиновського. – Львів, 2020. – С. 39-42.

Шумик Н.И., Булах П.Е., Попиль Н.И., Остапюк В.М. Экологическая эффективность интродукционных фитопопуляций в обеспечении устойчивого развития урбанизированных экосистем.

Предложено экосистемный подход к созданию и содержанию растительных сообществ на урбанизированных территориях. Показана роль интродукционных популяций в обеспечении устойчивого развития урбанизированных экосистем.

Shumyk N.I., Bulakh P.E., Popil N.I., Ostapyuk V.M. Ecological efficiency of introduced phytopopulations in ensuring sustainable development of urbanized ecosystems.

An ecosystem approach to the creation and maintenance of plant communities in urbanized areas is proposed. The role of introduction populations in ensuring sustainable development of urbanized ecosystems is shown.

УДК 582.579.2

Ясінська С.В.

Уманський національний університет садівництва
м. Умань, Україна, e-mail: yasinskasabina@ukr.net

ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОЩУВАННЯ СОРТІВ ГЛАДІОЛУСУ (*GLADIOLUS* L.) ДЛЯ ВПРОВАДЖЕННЯ В ЗЕЛЕНЕ БУДІВНИЦТВО ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Анотація. Сьогодні, як в Україні, так і за кордоном, велика увага приділяється розвитку квітникарства, отриманню якісної квіткової продукції. Серед квіткових культур, вирощуваних у відкритому ґрунті, особливе місце займають гладіолуси. Гладіолуси, як і інші квіткові рослини, потребують спеціальних агротехнічних заходів і відповідних правил по догляду. Запропоновано впровадження окремих сортів гладіолуса в зелене будівництво Правобережного Лісостепу України.

Нині, швидко зростає попит на різноманітні квіткові композиції та садивний матеріал (насіння, цибулини, кореневища багаторічників тощо), що в свою чергу пов'язано з неухильним зростанням культурних та естетичних потреб населення. В містах та селах все частіше влаштовують багатобарвні квітники, набуває розвиток любительське квітникарство, створюються нові садово-паркові зони відпочинку і оздоровлення. Проте, багатьох квітників уже не задовольняє просто вирощування квітів, їх прагнення – створення нових сортів та видів квіткових рослин. Найважливішими завданнями ботанічних садів є збереження і збільшення видового та сортового різноманіття рослин. При цьому важливе значення відводиться комплексному вивченню їх біологічних (в тому числі адаптаційних і репродуктивних) особливостей у зв'язку з впливом факторів навколишнього середовища, що обмежують їх розвиток в умовах конкретного регіону. Тому при інтродукції видів і сортів необхідно більш детальне дослідження їх біологічних особливостей для раціонального використання і селекції в Україні. Серед багаторічних квіткових

насаджень, в умовах сьогодення, особливе місце займають гладіолуси. Завдяки своїм великим за розміром різнокольоровим квіткам (включаючи рожевий, білий, жовтий, оранжевий, багряний, фіолетовий та ін.), довжині стебла (майже до 5 футів), здатним довго зберігатися у воді після зрізування, вони стали улюбленими багаторічними квітковими рослинами практично в кожній садово-парковій композиції.

Метою дослідження є господарсько-біологічна оцінка репродукції гладіолусу, вивчення особливостей їх росту для виявлення перспективних сортів та вирощування садивного матеріалу для впровадження в зелене будівництво Правобережного Лісостепу України.

Відповідно до мети визначено такі *завдання дослідження*:

- дослідити біологічну здатність гладіолусів з визначенням фактичної продуктивності;
- вивчення особливих ознак для оцінки декоративних якостей гладіолусу.

Об'єкт дослідження – особливості агротехніки вирощування садивного матеріалу на території Уманського національного університету садівництва.

Предмет дослідження – дія агротехнічних заходів на якісні та кількісні характеристики продуктивності гладіолусів.

Матеріали та методика дослідження. Дослідження проводилися за методикою первинного сортовивчення репродукції рослин на дослідній ділянці Уманського національного університету садівництва. Декоративність гладіолусів оцінювали за методикою державного сорто випробування декоративних культур.

Для виконання мети дослідження були відібрані сорти вітчизняної та закордонної селекції для сортовивчення гладіолусів: Прага (Prague), Маліка (Malika), Пеінтед Фрізл (Painted Frizzle), Перпл Флора (Purple Flora), Юлія (Yuliya), Блу Фрост (Blue Frost), Крем Перфекшн (Cream Perfection), Прісцилла (Priscilla), Фар Вест (Far West), Пісня Сирени (Pesnya Sireny), Хайден Треже (Hidden Treasure), Норі (Nori), Марвінка (Marvinka), Вайн енд Роузес (Wine and Roses).

Гладіолус Прага (Prague) – код 475; рік інтродукції – 2011; оригінатор – Фотин В.П. З 2011 року сорт є одним з найбільш затребуваних як серед науковців, так і у ландшафтних дизайнерів. Екзотика забарвлення укладена в кольоровій гамі від світло-бузкового до малиново-лілового кольору, який інтенсивніше виражений до країв пелюсток, де він набуває насичено-рожевого відливу із зеленим відтінком. В горлі квітки помітні лілові штрихи, його внутрішні пелюстки – рожево-бузкові, а широке облямівка відсвічує салатово-зеленими переливами з сіро-зеленими крапками. Прага відрізняється, від інших сортів, щільними кольоровими суцвіттями з сильно вираженими гофрованими великими складками і об'ємними зачісками, які перемежуються з дрібними ближче до кінця крихкого пелюстки. Мечовидні листя при корені щільні, пофарбовані в інтенсивний зелений колір, виростають в довжину близько 85 см [1].

Гладіолус Маліка (Malika) – код 545; рік інтродукції – 1984; селекціонер – Громов. Популярний сорт, яскравий, помітний. Забарвлення дуже щільних за фактурою пелюсток – яскраво-рожево-малинове. На нижньому пелюстці оксамитове темно-малинова пляма. Велика квітка, чудове гофре. Сорт названо селекціонером в честь балерини Маліки Сабірової [2].

Гладіолус Пеінтед Фрізл (Painted Frizzle) – це персиково-жовті гладіолуси з червоною серединою з гофрованими краями, що створюють додатковий об'єм як окремій квітці, так і всьому суцвіттю в цілому, в якому одночасно може квітнути до 12 кольорів. Сорт відноситься до групи *Gladiolus fringed* – супергофровані. Цей сорт гарно виглядає як в груповій посадці, так і в букетах [3].

Гладіолус Перпл Флора (Purple Flora) – є найкращим оксамитовим гладіолусом в тонах королівського фіолетового кольору. На самому початку цвітіння – бутони майже чорні, дуже темно-фіолетові. Квітки сидять з простою оцвітиною з шести неоднакових частинок, зрощених підставами, різної величини і форми. Вони зібрані в одностороннє колосоподібне суцвіття, по два ряди квітки. Пелюстки щільної текстури, гофровані. Квітконосні стебла високі, міцні, прямостоячі, м'ясисті і покриті довгастим, тонким, ланцетним, зеленим листям. Це один з найпопулярніших великоквіткових гладіолусів. Хороший для саду, для контейнерів і для зрізання. Особливо рекомендується його використовувати в якості зрізаних квітів у вазі. Квітки є

привабливими для бджіл, метеликів і птахів [4].

Гладіолус Юлія (Yuliya) – шифр 464; рік інтродукції – 1996; селекціонер – Лобазнов. Дуже ранній з хорошими кількісними ознаками [5].

Гладіолус Блу Фрост (Blue Frost) – сорт небесно-блакитного кольору, високорослий, чудово виглядає на клумбі. Ця квітка схожа на веселу літню хмаринку на потужному стеблі. Великоквітковий сорт з білою основою чашки. Облямівка синьо-фіолетова. Сорт махровий, дуже декоративний, раннього цвітіння. Витончені гофровані пелюстки квіток у вигляді Батерфляй. Чудова універсальна квітка є основою при формуванні міксбордерів та клумб завдяки м'якості пастельних кольорів. У груповій посадці з рослинами строкатих забарвлень, вирізняється пронизливою чистотою кольору. Рослина розмножується вегетативним способом: цибулинами і насінням [6].

Гладіолус Крем Перфекшн (Cream Perfection) – сучасний, великоквітковий, молочно-білого забарвлення. Кожен його завиток і пелюстка акуратно викладені, а основне забарвлення – в найсолодших карамельно-вершкових відтінках. За кілька днів квітконос перетворюється в повноцінний букет, що виділяє ледь вловиме апетитне амбре. Піддаючись впливу сонця, кремові пелюстки набувають легкого рожевого кольору, що надає цвітінню особливий шарм і вишуканість. Чудово виглядає у групових посадках. Цвітіння тривале і пишне, висота рослини часто перевищує 1 м [7].

Гладіолус Прісцилла (Priscilla) – шифр 465, рік інтродукції – 1987; селекціонер – Валмієра. Колір квіток малиновий, до середини пелюсток забарвлення переходить в кремовий, слабо гофрований. Має неперевершене забарвлення суцвіть білого кольору з рожевими краями і оксамитовою структурою квітки. Забарвлення – унікально декоративне, навіть для сучасних гладіолусів, які відрізняються ще стійкістю і невибагливістю у догляді. Рослина висока і може досягти 80-100 см [8].

Гладіолус Фар Вест (Far West) – має насичено гранатово-червоний по краях і жовтий в середині пелюсток яскравий відтінок. Жовті промені заходять на гранатове забарвлення. Розкішне поєднання двох кольорів виглядає вишукано. Дуже красиве гофрування, неймовірно ефектний сорт. Висота: 120-150 см. Довжина колоса: 50-60 см. [9].

Гладіолус Пісня Сирени (Pesnya Sireny) – шифр 545, рік інтродукції – 2009; автор – А. Баранов. Квітки рожевого забарвлення з білим відтінком, має хороші ростові властивості та величезну квітку. Можливо, найкращий з великоквіткових яскравих гладіолусів. Його квітки розміром від 11,5-14 см в діаметрі [10].

Гладіолус Хайден Треже (Hidden Treasure) – один з найцікавіших сортів у декоративному садівництві. Чорнильно-фіолетові хвилясті кінчики пелюсток плавно переходять в ніжний бузковий до серцевини. Гладіолус Хайден Треже відомий також, як «Скарб», і це твердження відповідає дійсності. На високій колосовидній плодоніжці розпускається одночасно 6-8 квіток, а за сезон гладіолус випускає до 25 бутонів. Сорт невибагливий до умов зростання, однак вимагає захисту від морозу [11].

Гладіолус Норі (Nori) – вид з екзотичним забарвленням. Білий колір заливає шийку і невелику частину пелюсток, після чого переходить в фіолетові тони. Акуратний і дуже щільний градієнт дозволяє прийти до чорно-фіолетового краю. Бутони досить великі, 10-15 см в діаметрі. Барвисті воронки дуже ніжні, блискучі, з довгими білими тичинками. Гладіолус Норі вибирають флористи для складання букетів, садівники і ландшафтні дизайнери – для оформлення сучасних квітників, клумб і передніх двориків. Як в зрізі, так і в озелененні ділянок букети на довгих ніжках тримаються довгий час. Виглядають фіолетові квіти дуже декоративно і тримаються до вересневих холодів [12].

Гладіолус Марвінка (Marvinka) – квітки мають жовте забарвлення з червоними язичками, великоквітковий, гофрований, неймовірно ефектний і красивий. Висота рослини 100-120 см, квітки яскраво-жовті з помаранчевою серединкою, пелюстки щільні. Квіти довгий час стоять у вазі, а в саду або змішаному квітнику роблять яскраві акценти [13].

Гладіолус Вайн енд Роузес (Wine and Roses) – справжній шедевр сучасної селекції, сорт

кольору хорошого рожевого вина, з формою квітки типу Батерфляй. Міцні і пружні прямостоячі стебла у висоту – до 110 см, туго покриті довгастим темно-зеленим, гострим листям. Квітки пастельно-рожевого іноді лососевою кольору, з парою винних крапель на нижніх коротких пелюстках і рідкісними білими штрихами посередині. Сорт сильний, здоровий, невибагливий [14].

Сорти глідіолусів були цілеспрямовано придбані з різним забарвленням, формою та діаметром квітки, строком цвітіння, гофруванням, висотою рослини та суцвіття, які будуть за всіма параметрами підходити до клімату Правобережного Лісостепу України і мікроклімату дослідної ділянки Уманського національного університету садівництва для подальшого дослідження у 2021-2023 рр.

Основними показниками високих властивостей росту глідіолусу є його сортові ознаки: висота рослини, висота суцвіття, діаметр квітки, кількість квітів і бутонів в колосі (табл. 1).

Варто зазначити, що серед обраних різновидів глідіолусів (табл.1) особливе значення займають групи:

– велетенські: Крем Перфекшн (Cream Perfection) 511-PC, Марвінка (Marvinka) 517-PC, Маліка (Malika) 545-C, Пісня Сирени (Pesnya Sireny) 545-PC, Фар Вест (Far West) 555-C, Хайден Треже (Hidden Treasure) 573-C, Блу Фрост (Blue Frost) 581-C, Перпл Флора (Purple Flora) 585-C, Норі (Nori) 587-П;

– великоквіткові: Пеінтед Фрізл (Painted Frizzle) 453-PC, Юлія (Yuliya) 464-ДР, Прісцилла (Priscilla) 465-C, Вайн енд Роузес (Wine and Roses) 473-П, Прага (Prague) 475- PC.

Таблиця 1

Основні сортові ознаки глідіолусу

Назва	Група забарвлень	Строк цвітіння	Інтенсивність	Загальна кількість квіток і бутонів, шт.	Висота рослини, см	Висота суцвіття, см	Діаметр квітки, см
Prague	лососево-бузковий	ранньосередній	8	25	130,0	70,0	14,0
Malika	лососево-рожеві	середній	7-9	24	150,0	70,0	18,0
Painted Frizzle	світло-рожевий	ранньосередній	8	25	110,0	70,0	14,0
Purple Flora	фіолетовий	середній	6-8	25	120,0	80,0	18,0
Yuliya	малиновий	дуже ранні	4	22	110,0	70,0	15,0
Blue Frost	білий з бузковим	середній	8	22	140,0	70,0	15,0
Cream Perfection	кремово-білий	ранньосередній	8	22	100,0	60,0	15,0
Priscilla	світло-рожевий	середній	6-8	25	125,0	80,0	14,0
Far West	жовто-червоний	середній	7-9	25	130,0	60,0	15,0
Pesnya Sireny	рожево-білий	пізньосередній	8	25	170,0	90,0	16,0
Hidden Treasure	фіолетово-бузковий	середній	6-8	20	120,0	70,0	15,0
Nori	біло-фіолетовий	пізній	8	23	140,0	40,0	20,0
Marvinka	жовтий	пізньосередній	6-8	25	120,0	70,0	18,0
Wine and Roses	пастельно-рожевий	пізній	6-8	30	140,0	70,0	14,0

*Дані згруповано на основі досліджень [1-14]

При висаджуванні глідіолусів, варто звернути увагу і на висоту рослини, в центральній

частині ділянки будемо висаджувати вищі: Pesnya Sireny, Malika, Blue Frost, Nori та Wine and Roses, по краях ділянки: Prague, Far West, Purple Flora, Priscilla, Hidden Treasure, Marvinka, Painted Frizzle, Yuliya та Cream Perfection.

Поєднання різних кольорів квіток та строків цвітіння має надати очікуваний результат. Дослідження буде супроводжуватися записом основних декоративних властивостей сортів гладіолусу (табл. 2).

Таблиця 2

Основні особливості спостереження вирощування сортів гладіолусу на дослідній ділянці Уманського НУС 2021 р. (2022-2023 рр.)

№	Шифр, назва	Короткий опис	Кількість, шт.		Цвітіння			Висота, см		Хвороби	Примітка
			висаджених	зібраних	Дата	Кількість, шт.		стебла	суцвіття		
						бутонів	одночасно відкритих				

Досліджуючи відібрані зразки сортів гладіолусу протягом 2021-2023 рр., можна буде зробити остаточний висновок щодо вирощування в Правобережному Лісостепу України того чи іншого сорту на основі даних (строк цвітіння, розмноження, кількість бутонів та квіток, висота стебла, суцвіття, стійкість до хвороби тощо) для впровадження їх у зелене будівництво.

Одержані результати дослідження можуть бути використані як рекомендації щодо вирощування обраних сортів гладіолусів як на присадибних ділянках, так і для вирощування в індустріальних цілях. На даний час вирощування садивного матеріалу проводиться на дослідній ділянці Уманського національного університету садівництва для подальшого їх впровадження в зелене будівництво Правобережного Лісостепу України.

Список літератури

1. Описание гладиолуса сорта Прага, посадка и уход / Fermer.blog. URL: <https://fermer.blog/bok/cvety-i-rasteniya/cvety/gladiolusy/sorta-gladiolusov/14786-gladiolus-praha.html>
2. Сорти гладіолусів // Сільське господарство, 2021. URL: <https://uk.battagliadifiori.com/sorta-gladiolusov-6277>
3. Гладиолус гофрированный Painted Frizzle / Феникс. URL: <https://phoenix-seeds.com/p1365722586-gladiolus-gofrirovannyj-painted.html>
4. Гладиолус крупноцветковый PURPLE FLORA (ПЕРПЛ ФЛОРА). https://bubochka.in.ua/products/gladiolusy/gladiolus_krupnocvetkovyy_purple_flora_perpl_flora-3632
5. Лобазнов В. Мой любимый цвет – белый / Цветоводство, 2001. – № 4. – С.16.
6. Гладиолус «Blue Frost» / Agro-Market. URL: <https://agro-market.net/catalog/item/13728/>
7. Гладиолус CREAM PERFECTION (ЛУКОВИЦЫ) // Інформаційно-аналітична система «АГРАРІЇ РАЗОМ». URL: <https://agrarii-razom.com.ua/ogoloshennia/gladiolus-cream-perfection-lukovicy3-sht-id8591>
8. Степанова Т., Абоскалова А. Гладиолус – 2005 / Цветоводство, 2006. – № 1. – С. 27.
9. Громов А.Н., Ардабьевская Т.В. Гладиолусы / М.: Олма-Пресс Звездный мир, 2002. – 176 с.
10. Гладиолус Песня сирены / 100 лучших гладиолусов. URL: https://www.gladiolys.ru/products/pesnya_sireny
11. Гладиолус Hidden Treasure / AGROBIZ. URL: <https://agrobiz.net/gladiolus-hidden-treasure-3-sht.html>
12. Лобазнов В.А. Гладиолусы. М.: Колос, 1993. – 78 с.
13. Лисянський Б.Г., Ладыгина Г.Г. Гладиолусы. М.: ООО «Издательство АСТ»: ООО

«Издательство Астрель», 2002. – 143 с.

14. Васькін О. Гладіолуси з групи «батерфляй» / Квіти України. – 2002. – №7. – С. 13.

Ясинская С.В. Перспективы выращивания сортов гладиолусов (*Gladiolus* L.) для внедрения в зеленое строительство Правобережной Лесостепи Украины.

Сегодня, как в Украине, так и за рубежом, большое внимание уделяется развитию цветоводства, получению качественной цветочной продукции. Среди цветочных культур, выращиваемых в открытом грунте, особое место занимают гладиолусы. Гладиолусы, как и другие цветочные растения, требующие специальных агротехнических мероприятий и соответствующих правил по уходу. Предложено внедрение отдельных сортов гладиолуса в зеленое строительство Правобережной Лесостепи Украины.

Yasinska S. V. Prospects for Growing Gladiolus Varieties (*Gladiolus* L.) to implement in Sustainable Building of the Right-Bank Wooded Steppe of Ukraine.

Nowadays, both in Ukraine and abroad, much attention is paid to the development of floriculture and obtaining high-quality flower products. Among the flower crops grown in the open field, gladioli occupy a special place. Gladioli, like other flower plants, require special agronomic measures and appropriate care rules. The introduction of certain gladiolus varieties in the sustainable building of the right-bank wooded steppe of Ukraine is suggested.

ЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ ІНВАЗІЙ ДЛЯ БІОЦЕНОЗІВ

УДК 581.524.2:581.93:519.25 (477)

¹Аніщенко І.М.; ^{1,2}Протопова В.В., доктор біол. наук; ²Гурінович Н.В.

¹Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України
м. Київ, Україна, e-mail: i_anishchenko@hotmail.com

²Закарпатський угорський інститут імені Ференца Ракоці II
м. Берегово, Україна, e-mail: protopopova.vira@gmail.com

СТРУКТУРНИЙ АНАЛІЗ АДВЕНТИВНОЇ ФРАКЦІЇ УРБАНОФЛОР ДЕЯКИХ БОТАНІКО-ГЕОГРАФІЧНИХ РАЙОНІВ УКРАЇНИ

Анотація. Узагальнено видовий склад адвентивних фракцій 11 урбанوفлор, розташованих у різних ботаніко-географічних регіонах України. Проведено структурний аналіз узагальненої адвентивної фракції за видовим складом та географічним походженням видів з використанням математичних методів і з'ясовано, що за своєю структурою вона зберігає основні риси адвентивних флор. Шляхом аналізу флористичних списків міст виявлено регіональні особливості їхніх адвентивних фракцій.

Вступ. У процесі адвентизації флори регіонів міста відіграють особливу роль як центри первинного занесення та натуралізації видів адвентивних рослин й подальшого їхнього розселення на прилеглі території та вкорінення у напівприродні та природні рослинні угруповання. Як відомо міста належать до найбільш антропогенно трансформованих екосистем, для яких характерне специфічне екологічне середовище, де суттєво змінені майже всі його компоненти – атмосфера, клімат, гідрорежим, рельєф, ґрунт, флора та фауна [1]. Одночасно урбанوفлори, на думку ряду авторів, мають загальні риси формування у різних природно-кліматичних зонах [2–5]. Метою роботи є виявлення характерних рис узагальненої адвентивної фракції урбанوفлор України та з'ясування їх регіональних особливостей.

Об'єкт і методика дослідження. Об'єктом дослідження обрано адвентивні фракції 11

урбанофлор України, які розміщені в різних ботаніко-географічних регіонах країни (табл.). Ботаніко-географічне районування прийнято за В.П. Гелютою (1989). Для з'ясування подібності видового складу досліджених урбанофлор проаналізовані опубліковані флористичні списки [6-14]. Для уточнення поширення деяких видів адвентивних рослин та їхнього статусу в окремих регіонах були використані матеріали Гербаріїв *KW*, *KWH*, *LWKS*, *LWS*, *KRW*, *DNZ*, *UU*, *CHER*, *LW*, *KWU*, *CWU*, *MSUD*, *DSU*, *YALT*, *SIMPH*, *KHER*, *PTR*, *PDH* та ін.

Порівняльний аналіз узагальненої адвентивної фракції урбанофлор здійснено за двома ознаками: видовим складом, та географічним походженням (первинний ареал). Для встановлення подібності видового складу адвентивних фракцій досліджених урбанофлор використано кластерний аналіз, за результатом якого була побудована дендрограма схожості. Для розрахунку відстані між урбанофлорами була використана міра подібності *sum*, а для оцінки цієї відстані обраний метод Уорда. Кластеризація вибірок здійснювалася на основі матриці індексів подібності Серенсена-Чекановського. Для статистичного аналізу даних був застосований стандартний пакет прикладних програм Statistica vers. 8.0 [15, 16], Microsoft Excel XP [17]. За допомогою методу кластерного аналізу [18] було побудовано дендрограми схожості за відповідними характеристиками. Для оцінки фіторізноманіття адвентивних фракцій урбанофлор України нами були обрані коефіцієнт Престона (*z*) [20], що базується на залежності загальної кількості видів від площі досліджуваної території і лежить в межах $0 < z < 1$ та міра подібності Василевича (*d'*) [21], яка визначає ступінь відмінності між флористичними списками, $0\% < d' < 100\%$.

Таблиця

Загальна характеристика досліджених міст

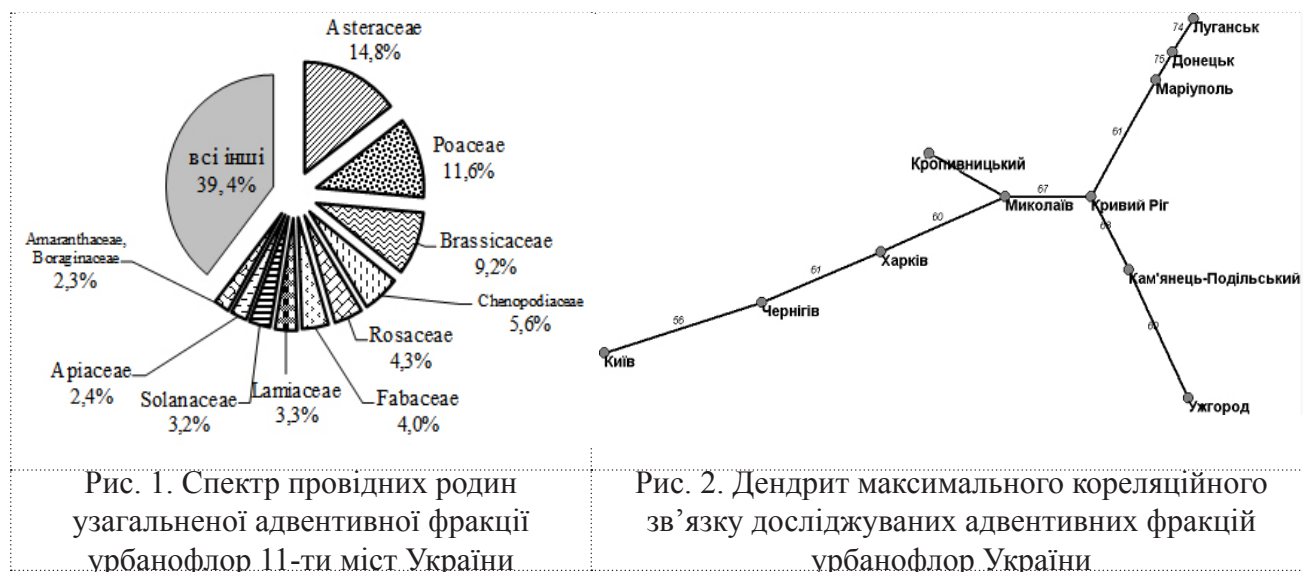
№ з/п	Міста / Зони	Загальна кількість видів урбанофлори/ кількість видів адвентивної фракції (археофітів+кенофітів)	Площа міста, км ²	Чисельність населення, тис. осіб
1.	Ужгород / Закарпаття	789/238 (93 + 145)	40,0	117,0
2.	Кам'янець-Подільський / Західний Лісостеп	1064/212 (92 + 120)	40,0	99,6
3.	Чернігів / Лівобережне Полісся	1050/259 (88 + 171)	79,0	300,0
4.	Київ / Полісся і Лісостеп	1393/467 (95 + 372)	839,0	4130,0
5.	Харків / Харківський Лісостеп	2000/274 (108 + 166)	350,0	1450,5
6.	Кропивницький (кол. Кіровоград) / Правобережний злаково-лучний Степ	1165/222 (81 + 141)	105,0	262,8
7.	Кривий Ріг / Правобережний злаково-лучний Степ	1009/209 (89 + 120)	407,3	684,7
8.	Миколаїв / Правобережний злаковий Степ	909/237 (86 + 151)	260,0	494,6
9.	Луганськ / Старобільський злаково-лучний Степ	484/112 (44 + 68)	255,0	424,0
10.	Донецьк / Донецький злаково-лучний Степ	685/158 (55 + 103)	358,0	3988,0
11.	Маріуполь / Лівобережний злаково-лучний Степ	921/170 (73 + 97)	243,2	458,5

Результати дослідження. Аналіз узагальнених флористичних списків адвентивних фракцій урбанофлор (загалом 700 видів) свідчить про значне таксономічне різноманіття даної групи у флорах досліджених міст (табл. 1). Найбільша кількість видів адвентивних рослин зафіксована у Києві (467), найменша – у Луганську (112). На території всіх досліджених урбанофлор відмічено

лише 36 видів адвентивних рослин, спільних для флори всіх міст: *Amaranthus albus* L., *Ambrosia artemisiifolia* L., *Artemisia absinthium* L., *Ballota nigra* L., *Camelina microcarpa* Andr., *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik., *Cardaria draba* (L.) Desv., *Cichorium intybus* L., *Datura stramonium* L., *Descurainia sophia* (L.) Webb ex Prantl, *Echinochloa crusgalli* (L.) P.Beauv., *Erysimum cheiranthoides* L., *Fallopia convolvulus* (L.) A.Löve, *Galinsoga parviflora* Cav., *Helianthus tuberosus* L., *Hyoscyamus niger* L., *Lactuca serriola* L., *Lappula squarrosa* (Retz.) Dumort., *Lepidium ruderae* L., *Lycium barbarum* L., *Malva pusilla* Smith, *Medicago sativa* L., *Oenothera biennis* L. s.l., *Onopordum acanthium* L., *Papaver rhoeas* L., *Portulaca oleracea* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Salix fragilis* L., *Setaria glauca* (L.) P. Beauv., *Setaria viridis* (L.) P.Beauv., *Sisymbrium loeselii* L., *Sonchus arvensis* L., *Thlaspi arvense* L., *Urtica urens* L., *Vicia angustifolia* Reichard, *Xanthium spinosum* L., що складає 5,2 % від загальної кількості видового складу. Це дає підставу вважати ці види найбільш пристосованими до умов урбанізованого середовища і найбільш толерантними до природних умов.

Види адвентивних рослин, представлені на території виключно одного з 11 міст, складають 39 % від загального видового складу (273 видів). Тобто, незважаючи на подібність міських умов, велику кількість схожих антропогенних екотопів, підвищену температуру, більш або менш значну засоленість ґрунту тощо, на формування адвентивної фракції урбанофлор значний вплив мають природні умови у фізико-географічних районах, в яких вони розташовані, зокрема океанічність/континентальність клімату та розташування в межах гумідної та семиаридної областей, а також характер едафотопу. Вагому роль відіграють також вік, площа, чисельність населення, історичні та соціально-економічні зв'язки, інфраструктура міст тощо.

У систематичному спектрі узагальненої адвентивної фракції урбанофлор України перші три місця посідають родини *Asteraceae* (14,8 %), *Poaceae* (11,6 %), *Brassicaceae* (9,2 %), які об'єднують 250 видів судинних рослин. Десять провідних родин спектра об'єднують 425 видів (60,7 %). Систематична структура узагальненої адвентивної фракції досліджених урбанофлор загалом зберігає риси, характерні для адвентивних флор України та Середньої Європи (рис. 1). Відстань між фракціями досліджених урбанофлор демонструє дендрит, побудований на основі матриці відстаней з використанням коефіцієнта Серенсена-Чекановського (рис. 2), де прослідковується вплив зональних умов на розподіл видів адвентивної фракції урбанофлор. Відносна відстань біля кожної лінії зв'язку демонструє близькість/віддаленість між відповідними парами урбанофлор. За отриманими результатами адвентивні фракції урбанофлор Донецька, Маріуполя та Луганська, розташовані на сході України, у степовій зоні, виявилися досить близькими між собою, що можна пояснити більш високою континентальністю клімату регіону та характером його промислово-економічного розвитку.



Згідно отриманих коефіцієнта Престона та міри подібності Василевича для оцінки фіторізноманіття адвентивних фракцій урбанофлор України, найбільш близькими або найменш

ізолюваними виявилися адвентивні фракції урбанофлор Донецька, Маріуполя та Луганська, а найбільш віддаленими (неоднорідними) – урбанофлори Києва і Луганська та Києва і Маріуполя. Отримані дані дають можливість припустити, що саме континентальність клімату південно-східних регіонів є основним фактором їхнього обособлення. Певну подібність виявили також урбанофлори Миколаєва і Кропивницького, Миколаєва і Кривого Рогу та Кам'янець-Подільського і Кривого Рогу. Однак, незважаючи на певну подібність, досліджені адвентивні фракції урбанофлор є ізолятами, оскільки не було отримано жодного коефіцієнта між парами урбанофлор, який дорівнював або був наближений до 1. Крім того, не було виявлено жодної пари адвентивних фракцій досліджених урбанофлор, які знаходяться в збалансованій рівновазі та вважаються частинами єдиної флори [19].

За географічним походженням види узагальненої адвентивної фракції урбанофлор України розподілилися на 15 груп, з яких 11, виділені відповідно до Флористичного районування Землі за А. Тахтаджяном (1978), віднесені до таких ареалогічних груп: європейська, балканська, понтична, кавказька, азійська, східно-азійська, середземноморська, ірано-туранська, центрально-азійська, американська, африканська, а останні 4, відповідно сучасним класифікаціям видів адвентивних рослин об'єднують види гібридогенні, резистентні та види антропогенного або нез'ясованого походження. В географічній структурі узагальненої адвентивної фракції досліджених урбанофлор суттєво переважають види середземноморського походження (25,1 %), дещо менше – американського (22,4 %) та ірано-туранського (18,9 %). Менше відсотка від загальної числа видів належить до балканського, кавказького та нез'ясованого (по 0,9 %), понтичного (0,4 %) та африканського (0,3 %) походження, резистентні види (0,5 %) нечисленні також (рис. 3). Даний розподіл загалом подібний до такого адвентивної флори України [4] і підтверджує переважання в адвентивних фракціях урбанофлор видів посушливих областей (57,5 %) над такими гумідних (17,5 %).

На дендрограмі подібності (метод простого зв'язку і відстань *sum*), видовий склад розподілився на два окремих кластера (рис. 4): один з них утворили види адвентивної фракції урбанофлори Києва, другий складається з двох підгруп, де виділяються урбанофлори групи міст Південного Сходу України (Донецьк, Луганськ, Маріуполь), решта інших має досить подібну урбанофлору і виділитися як ісь характеристичні види не представляє можливості. Адвентивна фракція урбанофлори Києва відрізняється від інших наявністю великої кількості видів американського і центрально- та східноазійського походження. Водночас види середземноморського походження присутні у всіх досліджених містах.

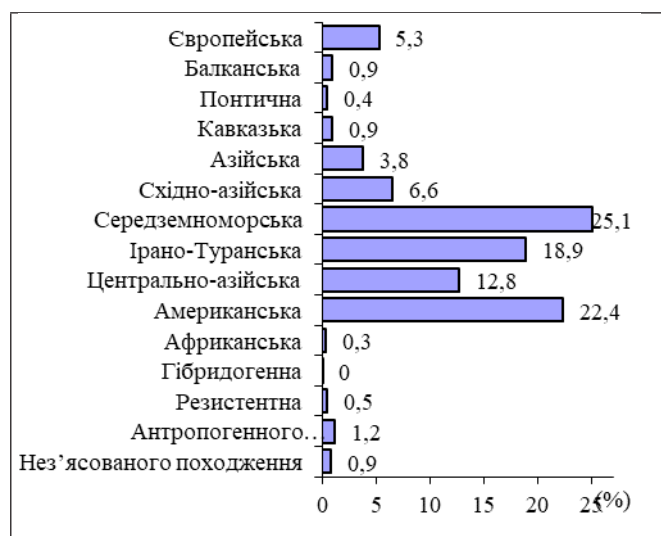


Рис. 3. Представленість видового складу узагальненої адвентивної фракції досліджених урбанофлор України за географічним походженням (%)

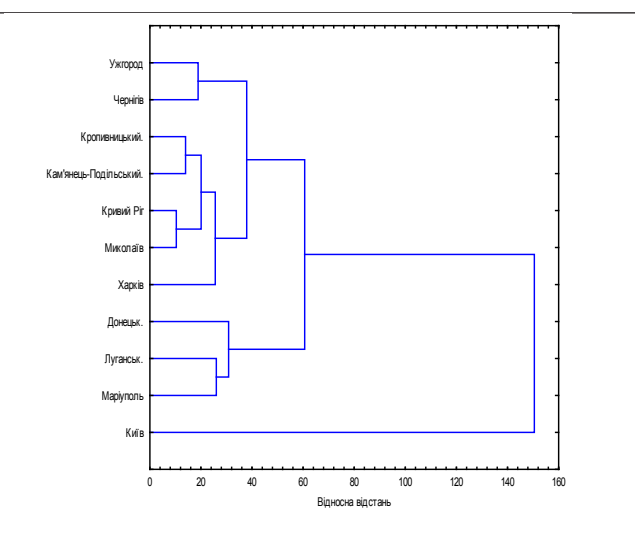


Рис. 4. Дендрограма подібності видового складу адвентивної фракції досліджених урбанофлор України за географічним походженням

Висновки. В результаті проведеного аналізу узагальненого списку видів адвентивної фракції 11 урбанофлор України (700 видів з 340 родів та 78 родин), розташованих у різних ботаніко-географічних регіонах, виявлено, що її систематична структура загалом зберігає основні риси адвентивних флор України. Спектр провідних родин даної фракції досліджених урбанофлор складає 60,7% від загального числа видів і відрізняється від таких регіональних флор високим положенням родин *Chenopodiaceae*, *Rosaceae*, *Fabaceae*, входження до його складу родини *Amaranthaceae*. Такий порядок розміщення родин спостерігається в усіх адвентивних фракціях 11 урбанофлор з незначними відхиленнями. Родовий спектр узагальненої адвентивної фракції досліджених урбанфлор вирізняється дуже збідненим видовим складом більшості родів, що обумовлює його неповноту. Понад 10 видів мають лише чотири роди (1,18 %), а 2-1 видами представлено 254 родів (76,47 %). Це пояснюється інтенсивністю занесення видів, переважанням ксерофітних екоотопів і екстремальними умовами міського середовища, що обмежує можливість натуралізації багатьох неаборигенних видів. Аналіз списків видів адвентивних фракцій флор кожного з міст засвідчив, що всі вони є досить своєрідними та утворюють ізоляти, незважаючи на більшу або меншу подібність видового складу. Остання залежить від багатьох причин, як природних, так і антропогенних. Особливу роль відіграють кліматичні умови, передусім контрасто- та умброрежими. Переважно ці чинники обумовлюють чітку відокремленість міст Південного Сходу України за дослідженими показниками. За географічним походженням види узагальненої адвентивної фракції досліджених урбанофлор розподілилися на 15 груп, з яких переважають середземноморська (25,1 %), американська (22,4 %), ірано-туранська (18,9 %), тобто до умов міст найкраще адаптуються види посушливих областей. Сила антропогенного впливу залежить від площі міста, кількості та щільності населення, стану економічного розвитку міста, промислової інфраструктури, транспортної системи, соціально-економічних зв'язків тощо. Чим більші сила та характер антропогенного впливу, тим суттєвіше нівелюється вплив природних умов. Про це свідчить чітка відокремленість адвентивної фракції флори мегаполісу Києва за всіма проаналізованими ознаками.

Список літератури

1. Екологія города / Под общ. ред. Ф.В. Стольберга. – К.: Либра, 2000. – 464 с.
2. Бурда Р.И. Антропогенная трансформация флоры. – К.: Наук. думка, 1991. – 168 с.
3. Тохтарь В.К., Хархота А.И., Ростаньски А., Виттиг Р. Сравнение локальных флор техногенных территорий Европы // Промышленная ботаника. – 2003. – Вып. 3. – С. 7-13.
4. Протопопова В.В. Адвентивні рослини Лісостепу і Степу України. – К.: Наук. думка, 1973. – 188 с.
5. Протопопова В.В., Шевера М.В., Аніщенко І.М., Терентьєва Н.Г. Аналіз видового складу кенофітів урбанофлор різних ботаніко-географічних зон України із застосуванням методів математичної статистики // Укр. ботан. журн. – 2010. – 67 (4). – С. 536-546.
6. Burda R.I. The checklist of the Donbass urban flora. – Donetsk, 1997. – 50 p.
7. Protopopova V., Shevera M. A preliminary checklist of urban flora of Uzhgorod. – Kyiv: Phytosociocentre, 2002. – 68 p.
8. Mosyakin S.L., Yavorska O.G. The nonnative flora of the Kyiv (Kiev) Urban Area, Ukraine: A checklist and brief analysis // Urban Habitats. – 2003. – 1 (1).
9. Кучеревський В.В., Шоль Г. Конспект урбанофлори Кривого Рога. – Кривий Ріг: І.В.І, 2003. – 51 с.
10. Кагало О.О., Скибіцька Н.В., Любінська Л.Г., Гузік Я., Протопопова В.В., Шевера М.В. Судинні рослини м. Кам'янця-Подільського // Біорізноманіття Кам'янця-Подільського. Попередній критичний інвентаризаційний конспект рослин, грибів і тварин / За ред. О.О. Кагала, М.В. Шевери, А.А. Леванця. – Львів: Ліга-Прес, 2004. – С. 82-134.
11. Мельник Р.П. Конспект адвентивної фракції урбанофлори Миколаєва // Чорноморськ. бот. журнал. – 2009. – 5 (2). – С. 147-162.
12. Аркушина Г.Ф., Попова О.М. Конспект флори судинних рослин м. Кіровограда. – Кіровоград: Полімед-Сервіс, 2010. – 232 с.

13. Zavyalova L.V. A Checklist of Chernihiv urban flora / Sc. ed. M.V. Shevera. – Kyiv: Phytosociocenter, M.G. Kholodny Institute of Botany NAS of Ukraine, 2010. – 107 p.
14. Zvyagintseva K.O. An annotated checklist of the urban flora of Kharkiv / Sci. ed. M.V. Shevera. – Kharkiv: V.N. Karazin Kharkiv National University, 2015. – 94 p.
15. Боровиков В.П. STATISTICA. Статистический анализ и обработка данных в среде Windows. – М.: Филинь, 1998. – 608 с.
16. Андреев В.Л. Классификационные построения в экологии и систематике. – М: Наука, 1980. – 142 с.
17. Васильев А.Н. Научные вычисления в Microsoft Excel. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2004. – 512 с.
18. Дюран Б., Оделл П. Кластерный анализ. – М.: Статистика, 1977. – 128 с.
19. Малышев Л.И. Количественный анализ флоры: пространственное разнообразие, уровень видового богатства и репродуктивность участков обследования // Ботан. журн. – 1975. – 60 (11). – С. 1537-1550.
20. Preston F.W. The Canonical Distribution of Commonness and Rarity: Part I // Ecology. – 1962. – 43 (5). – P. 185-215.
21. Василевич В.И. Статистические методы в геоботанике. – Л: Наука, 1969. – 232 с.

Анищенко И.Н., Протопопова В.В., Гуринович Н.В. Структурный анализ адвентивной фракции урбанофлор некоторых ботанико-географических районов Украины.

Обобщен видовой состав адвентивных фракций 11 урбанофлор, расположенных в разных ботанико-географических регионах Украины. Проведен структурный анализ обобщенной адвентивной фракции по видовому составу и географическому происхождению видов с использованием математических методов и установлено, что по своей структуре она сохраняет основные черты адвентивных флор. Путем анализа флористических списков городов выявлены региональные особенности их адвентивных фракций.

Anischenko I.M., Protopopova V.V., Gurinovich N.V. Structural analysis of the alien fraction of urban floras of some botanical and geographical regions of Ukraine

The species composition of alien fraction of eleven urban floras located in different botanical and geographical regions of Ukraine is summarized in the paper. A structural analysis of the generalized alien fraction for composition and geographical origin was carried out by mathematical methods, and it was found that in its structure it retains the main features of alien floras. By analyzing of the cities floristic lists, the regional features of their alien fraction were revealed.

УДК 581.524.2:581.9:502.72

*Білявський С.М.
Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова
м. Київ, Україна, e-mail: sm.bilyavskiy@gmail.com*

**КАРАНТИННІ ТА ІНВАЗІЙНІ ВИДИ РОСЛИН В УРБАНОФЛОРИ
БІЛОЇ ЦЕРКВИ**

Анотація. Наведено короткі результати комплексного дослідження сучасного стану урбанофлори Білої Церкви, які дали можливість дослідити її зміни впродовж останніх 100 років, простежити занесення та зникнення видів рослин в межах території міста, а також допоможуть в майбутньому здійснювати моніторинг подальших її змін. Також, дослідження урбанофлори цього міста допомогли узагальнити та проаналізувати дані щодо виявлених на території міста рудеральних, сегетальних видів рослин, встановити поширення інвазійних та карантинних видів, з'ясувати тенденції можливого їх поширення в екотопах міста.

Одним з глобальних чинників, що останнім часом негативно впливає як на аборигенну флору, так і на сільськогосподарські культури, є поширення адвентивних рослин. Це одна з проблем, що набуває серйозного масштабу не тільки в окремих населених пунктах та на сільськогосподарських територіях, а й має регіональний характер, оскільки інвазії заносних рослин завдають непоправної шкоди існуванню типових аборигенних та культивованих видів і загалом нормальному функціонуванню біоценозів. Особливо небезпечні в цьому плані карантинні види. Тому дослідження поширення адвентивних, а особливо карантинних, видів рослин та встановлення їхніх локалізацій у флорі є дуже важливим етапом в діях, спрямованих на захист типових для регіону аборигенних біоценозів та покращення мікроклімату і санітарно-гігієнічного комфорту в населених пунктах [14].

Для попередження занесення нових адвентивних рослин і боротьби з карантинними бур'янами Міністерством аграрної політики України розроблений Державний стандарт України «Карантин рослин. Методи гербологічної експертизи підкарантинних матеріалів» [11], що регламентує моніторинг та контроль за поширенням найбільш злісних бур'янів, що підлягають карантинному контролю, а також Інструкція з виявлення, локалізації та ліквідації вогнищ карантинних бур'янів [15], в якій окрім невідкладних регламентованих заходів в додатку наводиться перелік карантинних бур'янів, які підлягають карантинному контролю в Україні.

На Київщині, спеціальні комплексні дослідження урбанofлори не проводилися і є лише фрагментарні опубліковані праці про флору деяких малих міст, зокрема Переяслав-Хмельницького [13], чи селищ (Ірпінь, Бровари, Бориспіль, Сквир, Миронівка, Богуслав, Тараща тощо) [3, 8]. Дані щодо флори найбільшого міста Київської області – Білої Церкви до тепер були лише фрагментарними [8, 9, 10, 12, 16]. Тому комплексне дослідження урбанofлори одного з великих міст України обласного значення – Білої Церкви є в даний час дуже актуальним.

Флористичні дослідження міста проводилось впродовж 2010-2018 рр. на кафедрі біології НПУ імені М.П. Драгоманова в рамках НДР 0118U100195 «Урбанofлора Білої Церкви та її околиць» автором самостійно з використанням загальноприйнятих флористичних методів. В основу даного дослідження було покладено класичний порівняльний морфолого-еколого-географічний метод [1, 2, 3].

Мета дослідження полягала у з'ясуванні сучасного стану урбанofлори Білої Церкви та її околиць і тенденцій подальшого її розвитку. Комплексне дослідження урбанofлори Білої Церкви включало встановлення її сучасного видового різноманіття, на основі чого складено анований конспект видів, а також здійснення аналізів систематичної, біоморфологічної, географічної, екологічної та фракційної її структур. Також було розроблено схему зонування міста Біла Церква і на основі аналізу його флори виявлено особливості поширення видів автохтонних та адвентивних рослин у різних його зонах та екотопах. На основі встановлених результатів були з'ясовані тенденції розвитку дослідженої урбанofлори та ступінь її антропоїчної трансформації [1, 2, 3]. Окрім цього, автором було узагальнено та проаналізовано інформацію щодо виявлених на території міста рудеральних та сегетальних видів рослин, зокрема і інвазійних та карантинних, з'ясовано деякі їх локалітети на території міста, а також встановлено тенденції можливого їх поширення в екотопах міста.

В результаті проведеного комплексного дослідження урбанofлори Білої Церкви було встановлено її сучасний склад, що налічує 994 види судинних рослин з 520 родів і 109 родин.

Частка перших 10 родин урбанofлори Білої Церкви становить 56,9 % (566 видів), а спектр провідних родин виглядає наступним чином: *Asteraceae* (106 видів), *Poaceae* (98), *Brassicaceae* (59), *Fabaceae* (56), *Rosaceae* (51), *Lamiaceae* (49), *Cyperaceae* (40), *Ranunculaceae* (38), *Caryophyllaceae* (36), *Apiaceae* (33). Встановлений розподіл родин у систематичному спектрі характерний для регіональних флор Голарктики і вказує на бореально-неморальний характер дослідженої урбанofлори.

Спектр життєвих форм і біоморфологічна структура дослідженої урбанofлори характеризуються переважанням гемікриптофітів (51,9 %) та трав'яних полікарпиків (54,1 %), що є характерною особливістю урбанofлор та регіональної флори в цілому. Крім того, переважна

більшість видів є багаторічними (65,4 %), безкореневищними (56,3 %), безрозетковими (47,7 %), літньо-зеленими рослинами (76,6 %), що підтверджує зональні риси флори міста [2, 3].

Результати зонального географічного аналізу урбанofлори дають підстави вважати її бореально-неморальною, а регіональний географічний аналіз вказує на її євразійський регіональний характер, що представляється цілком характерною для відповідних флор Палеарктики. Особливістю урбанofлори є наявність у її складі 11,4 % плуризональних та 11,2 % плурирегіональних видів рослин.

Отримані результати екологічного аналізу урбанofлори вказують на переважання в її складі геліофітів (48,6 %) та мезотрофів (63,9 %), що відповідно характерно для лісостепової зони України. Також встановлено, що досліджена урбанofлора має чітко виражений мезофільний характер, оскільки серед гідроморф переважають мезофіти (40,7 %).

У результаті фракційного аналізу встановлено переважання автохтонної складової (652 види, 65,6 %) над адвентивною (342; 34,4 %), що ще раз доводить ключову роль аборигенних видів в урбанofлорі, передусім завдяки збереженості на території міста фрагментів природного та напівприродного рослинного покриву складеного ними. [2, 3].

Матеріали дослідження урбанofлори Білої Церкви, що стосувались апофітів, адвентивних рослин та зокрема деяких рудеральних і інвазійних рослин автором вже частково публікувались раніше [4, 5, 6, 7]. Але все ж актуальним питанням зараз лишається доповнити та підсумувати їх. Тому автором було проаналізовано польові матеріали та сформований перелік видів урбанofлори Білої Церкви щодо участі карантинних та інвазійних видів на території даного міста.

В результаті проведеного аналізу, нами зафіксовано поширення на території Білої Церкви та її околиць трьох карантинних видів рослин, два з яких – *Cuscuta europaea* та *Cuscuta lupuliformis* – є представниками апофітів. Ці види зустрічаються на досліджуваній території дуже рідко і в основному на околицях міста. Перший вид паразитує на видах з родів *Urtica*, *Trifolium*, *Humulus*, *Vicia*, *Medicago*, другий – на *Salix*, *Populus tremula*, *Carex* тощо. Місцезростання обох видів зафіксовані на луках, по краях полів, на берегах водойм, забур'янених місцях тощо. Третім карантинним видом є агресивний антропофіт адвентивної фракції дослідженої урбанofлори – *Ambrosia artemisiifolia*. Це один з найнебезпечніших карантинних видів з родини *Asteraceae*; що нині масово розповсюджений майже по всій Україні, поширений практично у всіх екотопах як в урбанзоні, так і в субурбанзоні міста Біла Церква [4, 5].

Дослідження щодо поширення *Ambrosia artemisiifolia* на території м. Біла Церква нами вже проводились [4, 5]. Результати проведених досліджень 2011 року дозволили встановити локалізацію популяцій цього виду на вулицях 8 мікрорайонів та масивів міста (ДНС, Залізничне селище, Гайок, Глиняний, Леваневського, Некрасова, Піщаний, Комсомольський тощо), а також в прибережній зоні р. Рось. Крім того, були виявлені основні екотопи м. Біла Церква, в яких поширений даний вид – узбіччя доріг, занедбані навколобудинкові території, пустища, привокзальна територія, прибережна зона тощо. У прилеглих до міста населених пунктах – смт Терезине, с. Фурси, с. Шкарівка – є також велика кількість локалітетів *A. artemisiifolia*. [4, 5].

Сучасні польові дані автора, що отримані протягом 2018-2020 р.р., дозволяють зробити висновок про те, що кількість локалітетів *A. artemisiifolia* на території міста постійно зростає, не дивлячись на активну роботу комунальних служб щодо її знищення, але динаміка поширення цього виду має хвилеподібний характер. Тому моніторинг поширення цього агресивного карантинного виду має бути постійним.

Крім карантинних видів рослин, нами встановлено поширення на досліджуваній території також інвазійних видів рослин та складено загальний їх список, що нараховує загалом 64 види.

До інвазійних адвентивних видів України, що на даний час знаходяться в стані експансії, відноситься 29 видів [14]. З них на території Білої Церкви зафіксовані 15 видів (*Amaranthus albus*, *Phalacrolooma annuum*, *Iva xanthiifolia*, *Acer negundo*, *Echinocystis lobata* та ін.), які за часом занесення всі є кенофітами. Більшість з цих видів досить часто зустрічаються в різних екотопах міста та околиць, поширені в субурбан- та урбанзоні і активно поширюються як по його території, так і в околицях.

Серед 100 інвазійних видів України з високою інвазійною спроможністю [14], на території Білої Церкви зафіксовано 49 видів (*Amaranthus blitoides*, *Lepidium ruderales*, *Atriplex sagittata*, *Capsella bursa-pastoris*, *Portulaca oleracea*, *Setaria glauca*, *Cardaria draba*, *Iva xanthiifolia*, *Solidago canadensis*, *Conyza canadensis* тощо), більшість з яких за часом занесення є археофітами (37 видів). Вони досить часто зустрічаються в різних екотопах і є типовими рудеральними та сегетальними бур'янами, які активно поширюються у фітоценозах на території міста та його околиць.

Отже, результати комплексного дослідження сучасного стану урбанofлори Білої Церкви та її околиць, зокрема встановлення її сучасного видового різноманіття, здійснення аналізів її систематичної, біоморфологічної, географічної, екологічної та фракційної її структур дали можливість дослідити її зміни впродовж останніх 100 років, простежити занесення та зникнення певних видів рослин на дослідженій території, а також допоможуть в майбутньому здійснювати моніторинг подальших її змін. Також це дослідження дало змогу виявити особливості поширення видів автохтонних та адвентивних рослин у різних зонах і екотопах міста, з'ясувати тенденції розвитку дослідженої урбанofлори та ступінь її антропогенної трансформації.

Окрім цього, дослідження урбанofлори Білої Церкви допомогли узагальнити та проаналізувати дані щодо виявлених на території міста рудеральних, сегетальних видів рослин, встановити поширення інвазійних та карантинних видів, з'ясувати тенденції можливого їх поширення в екотопах міста.

Список літератури

1. Білявський С.М., Морозюк С.С. Урбанofлора м. Біла Церква Київської області (систематичний та біоморфологічний аналіз) // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Біологія. – 2017. – № 1 (68). – С. 35-40
2. Білявський С.М. Структурні особливості урбанofлори Білої Церкви (Київська область) // Синантропізація рослинного покриву України: III Всеукраїнська наукова конференція, збірник наукових статей (26-27 вересня 2019 р.). – Київ: Наш формат, 2019. – С. 10-14
3. Актуальні проблеми ботаніки та екології: Мат. міжнар. конф. молодих учених (Харків, 6-9 вересня, 2019р.). – Київ: 2019. – С. 30
4. Білявський С.М. Рудеральні рослини в урбанofлорі міста Біла Церква Київської області // Фундаментальні та прикладні дослідження в біології: Мат. II Міжнар. наук. конф. студентів, аспірантів та молодих учених (19-22 вересня 2011 р., м. Донецьк), Донецький національний університет. – Донецьк: Вид-во «Ноулідж» (донецьке відділення), 2011. – С. 9-10
5. Білявський С.М. *Ambrosia artemisiifolia* L. у складі урбанofлори міста Біла Церква // Рослини та урбанізація: Мат. другої міжнар. наук.-практ. конф. (Дніпропетровськ 29-30 листопада 2011 р.). – Дніпропетровськ: ТОВ ТВГ «Куніца», 2011. – С. 35-36
6. Білявський С.М. Систематичний аналіз адвентивної фракції флори Київщини та міста Біла Церква // Єдність навчання і наукових досліджень – головний принцип університету: Зб. наук. праць звітної-наукової конф. викладачів університету за 2012 р. (9-10 лютого 2013 р.) / Укл. Г.І. Волинка, О.В. Уваркіна, О.П. Симоненко, О.П. Ємельянова. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2013. – С. 105-107
7. Білявський С.М. Апофіти у складі урбанізованих ландшафтів міст Київської області (на прикладі міста Біла Церква) // Рослини та урбанізація: Мат. третьої міжнар. наук.-практ. конф. (Дніпропетровськ 19-20 березня 2013 р.). – Дніпропетровськ.: ТОВ ТВГ «Куніца», 2013. – С. 21-23
8. Бутакова І.Ю. Особливості урбанofлор малих і середніх міст Київщини в межах Правобережного Лісостепу// Вісник Львівського університету. Серія біологічна. – 2003. – Вип. 34. – С. 142-146.
9. Гродзінський М.К. Матеріали до флори Білоцерківщини // Записки Білоцерківського сільськогосподарського політехнікуму. – 1929. – Вип. 1. – С. 9-22.
10. Гродзінський М.К. Природна рослинність Білоцерківщини// Рослинність Білоцерківщини.

– Біла Церква, 1928. – Вип. IV. – С. 5-33.

11. Карантин рослин. Методи гербологічної експертизи підкарантинних матеріалів: ДСТУ 4009-2001. – Офіційне вид. – Київ: Держстандарт України, 2001. – 22 с. : 4 л.іл. – (Державний стандарт України)
12. Конспект флори Середнього Придніпров'я. Судинні рослини / В.І. Чопик, М.М. Бортняк, Ю.О. Войтюк та ін. – Київ: Фітосоціоцентр, 1998. – 139 с.
13. Переяслав-Хмельницький. Природа: рослинний світ. Критичний інвентаризаційний анований конспект флори та рослинності: судинні рослини, мохоподібні, лишайники, водорості / за ред. В.П. Коцура, В.М. Джурана, М.М. Федорончука, М.В. Шевери. – Корсунь-Шевченківський.: ФОП Майдаченко І.С., 2010. – 163 с.
14. Протопопова В.В., Мосякін С.Л., Шевера М.В. Фітоінвазії в Україні як загроза біорізноманіттю: сучасний стан і завдання на майбутнє. – К.: Ін-т ботан. НАН України, 2002. – 32 с.
15. Про затвердження Інструкції з виявлення, локалізації та ліквідації вогнищ карантинних бур'янів. Наказ Міністерства аграрної політики України від 27.01.2005 р. – № 40.
16. Фітозабруднення рослинного покриву Середнього Придніпров'я. Анований конспект синантропної флори / В.М. Джуран, Н.І. Крецул, В.В. Протопопова та ін. – Київ; Переяслав-Хмельницький, 2007. – 48 с.

Белявский С.Н. Карантинные и инвазионные виды растений в урбанофлоре Белой Церкви.

Приведены краткие результаты комплексного исследования современного состояния урбанофлоры Белой Церкви, которые позволили исследовать ее изменения в течение последних 100 лет, проследить занос и исчезновение видов растений в пределах территории города, а также помогут в будущем осуществлять мониторинг дальнейших ее изменений. Также, исследования урбанофлоры этого города помогли обобщить и проанализировать данные о выявленных на территории города рудеральных, сегетальных видов растений, установить распространение инвазионных и карантинных видов, выяснить тенденции возможного их распространения в экотопах города.

Biliavskyi S.M. Quarantine and invasive species of plants in urban flora of Bila Tserkva.

Brief results of a comprehensive study of the current state of the urban flora of Bila Tserkva are presented, that made it possible to study its changes over the past 100 years, to follow the introduction and extinction of plant species within the city, and would be helpful in monitoring its further changes in the future. Also, investigations on the urban flora of this city formed a basis for summarizing and analyzing data on ruderal, segetal plant species found in the city, identifying the distribution of invasive and quarantine species, and finding out trends in their possible distribution in ecotopes of the city.

УДК 632.79

Гнатюк А.М., канд. біол. наук
Національний ботанічний сад імені М.М. Гришка НАН України
м. Київ, Україна, e-mail: gnatiukalla@gmail.com

**ТАЛИШСЬКИЙ ПІВОНІЄВИЙ ПИЛЬЩИК (*TENTHREDO TALYSHENSIS*
ZHELOCHOVTSEV, 1988) – ІНВАЗІЙНИЙ ВИД ФАУНИ УКРАЇНИ**

Анотація. Наведено відомості про виявлення *Tenthredo talyshensis* у 2020 році у м. Києві. Наголошено на необхідності моніторинга за насадженнями півоній по усій території України та контролю чисельності шкідливого інвазивного виду комах.

Серед пильщиків, є види личинки яких харчуються на різних видах роду *Paeonia* L. У фауні Європи серед таких *Euura caeruleocarpa* (Hartig, 1837) – олігофаг, що живиться також на

Salicaceae і *Ranunculaceae* та *Tenthredo frauenfeldii* (Giraud, 1857) – монофаг *Paeoniaceae* [6]. В Японії на листках місцевих і культивованих півоній живиться *T. babai* Takeuchi [7]. *T. talyshensis* (Zhelokhovtsev, 1988) (*Hymenoptera*, *Tenthredinidae*) природно поширений у фауні Передньої Азії (Туреччина, Іран) та Кавказу (Талиш, Майкоп, Єсентуки) [1, 2, 3, 8].

В Україні довгий час не фіксувались спеціалізовані шкідники роду *Paeonia*, тож ця культура стала досить популярною і сорти і види роду вирощуються по всій території країни. В той же час зміни клімату в останні десятиліття та активізація міжнародної торгівлі квітами і посадковим матеріалом рослин сприяють появі та поширенню нових інвазійних видів у флорі і фауні.

На території України у 2002 р. було вперше виявлено пошкодження на листках трав'янистих півоній, спричинені личинками *T. talyshensis*. Цей інвазивний вид був зафіксований у Донецькій області як основний шкідник півонії молочноквіткової *Paeonia lactiflora* Pall. та її сортів у м. Донецьк, зокрема у Донецькому ботанічному саду. Є відомості, що личинки пошкоджують *Paeonia ×suffruticosa* Andrews. У 2009–2010 рр. комахи були виявлені також в інших населених пунктах Донецької області (Макіївка, Моспіно), а у 2011 р. – в околицях м. Києва (смт. Коцюбинське) [4, 5].

Ми спостерігали масове розмноження цього шкідника у 2020 році у м. Києві у Національному ботанічному саду імені М.М. Гришка НАН України (НБС) та на території приватних господарств міста. Були виявлені личинки *P. talyshensis*, які харчувались на широколистяних видах та сортах півонії молочноквіткової (*Paeonia lactiflora*), п. лікарської (*P. officinalis*), півонії кримській (*Paeonia daurica* Andrews). В умовах НБС личинки *P. talyshensis* були виявлені практично на усій території ботанічного саду, де ростуть представники цього роду: колекційній ділянці відділу квітничково-декоративних рослин, експозиції півоній на ділянці «Пори року», ділянці «Рідкісні рослини флори України». Найбільших пошкоджень зазнали рослини півонії лікарської та півонії кримської. Навіть при близькому розміщенні поряд інших видів і сортів півоній, саме *P. officinalis* та *P. daurica* були пріоритетними для харчування псевдогусені. Уражень на півонії тонколистій (*P. tenuifolia* L.), яка досить широко представлена на території НБС нами виявлено не було. Хочемо зазначити, що невеликі пошкодження листків травянистої півонії спостерігались і у минулі 2018-19 роки, але вони були малопомітними та не привертали до себе уваги. В той же час у 2020 році окремі рослини значно постраждали і потребували заходів по захисту від шкідника.

Біолого-морфологічні особливості *P. talyshensis* добре описані [2]. Як і у Донецькій області, в умовах Києва комаха має одну генерацію. Тому однократний обробіток рослин інсектицидами під час розвитку і харчування псевдогусені виявився ефективним для захисту насаджень. Досить надійним і цілком екологічним методом боротьби є механічне струшування личинок з рослин на тканину чи плівку із наступним їх збором і знищенням. Важливим, зважаючи на біологію розвитку, є також розпушування ґрунту восени.

Відомості про шкідників роду *Paeonia* з території України все ще мають фрагментарний характер, а ступінь пошкодження рослин не є катастрофічною. В той же час спостерігається стійка тенденція розширення ареалу *P. talyshensis* і особливого значення набуває обізнаність фахівців із захисту рослин про необхідність контролю шкідників у насадженнях півонії. Дослідження біології розвитку півонієвих пильщиків у різних регіонах країни, визначення їх видової приналежності та вивчення здатності до адаптації є необхідними для розуміння подальшого впливу цієї інвазії на колекційні фонди ботанічних садів та дендропарків України, природні екосистеми та на розвиток галузі квітництва в Україні.

Список літератури

1. Єрмоленко В.М. Тентредоподібні пильщики. Цимбіциди. Бластикотоміди / Фауна України. Т. 1 Рогохвости та пильщики. Вип. 2. – К.: Наукова думка, 1972. – 204 с.
2. Лукьянченко А.А., Мартынов В.В., Губин А.И. Оценка уровня вредоносности талышского пионового пилильщика *Paratentredo talyshensis* (Zhelokhovtsev, 1988) (*Hymenoptera*, *Tenthredinidae*) на различных видах и сортах пионов // Промышленная ботаника. – 2018. – 18 (3). – С. 58-63.

3. Мартынов В.В., Никулина Т.В., Шохин И.В., Терсков Е.Н. 2020. Материалы к фауне инвазивных насекомых Предкавказья // Полевой журнал биолога. – 2020. – 2(2) – С. 99 – 122. DOI:10.18413/2658-3453-2020-2-2-99-122
4. Попов Г.В., Заброда В.В. Первая находка пилильщика (Hymenoptera, Tenthredinidae) в Европе // Вестник зоологии. – 2008. – 42 (6). – С. 554.
5. Попов Г.В., Губин А.И. Новые данные по фауне, биологии и распространению фитофагов декоративных растений Донецкой области // Промышленная ботаника. – 2012. – 12
6. [Plant Parasites of Europe](https://bladmeeorders.nl/parasites/animalia/arthropoda/insecta/hymenoptera/symphyta/tenthredinoidea/tenthredinidae/nematinae/euura/euura-caeruleocarpa/) [электронный ресурс] // режим доступа: <https://bladmeeorders.nl/parasites/animalia/arthropoda/insecta/hymenoptera/symphyta/tenthredinoidea/tenthredinidae/nematinae/euura/euura-caeruleocarpa/>
7. Shinohara A., Ibuki A. and Katayama E. *Tenthredo babai* (Hymenoptera, Tenthredinidae) Feeds on Peony in Japan: First Record of Sawfly Associated with *Paeoniaceae* // Bull. Natl. Mus. Nat. Sci., Ser. A. – 2019. – 45(4). – P. 129–134.
8. Taeger A. Zwei neue paläarktische Blattwespengattungen aus der Unterfamilie Tenthredininae (Insecta, Hymenoptera, Symphyta: Tenthredinidae) // Entomologische Bhandlungen Staatliches Museum für Tierkunde Dresden. – 1991. – 54 (3). – С. 71-94.

Гнатюк А.Н. Талышский пионовый пилильщик (*Tenthredo talyshensis* Zhelochovtsev, 1988) – инвазионный вид фауны Украины.

Приведены сведения об обнаружении *Tenthredo talyshensis* в 2020 году в г. Киеве. Отмечена необходимость мониторинга за насаждениями пионов по всей территории Украины и контроля численности вредного инвазивного вида насекомых.

Gnatiuk A.M. Talysh Peony sawfly (*Tenthredo talyshensis* Zhelochovtsev, 1988) – invasive specie of Ukrainian fauna.

Information on the detection of *Tenthredo talyshensis* in 2020 in Kyiv is present. Emphasis on the need to monitor peony plantations throughout Ukraine and control the number of harmful invasive insect species are placed.

УДК 712.2(477.54)

¹Григоренко А.В.; ²Клименко Ю.О., доктор с.-г. наук

¹Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління
м. Київ, Україна, e-mail: alla_gr@ukr.net, ORCID 0000-0003-0346-054X

²Національний ботанічний сад імені М.М. Гришка НАН України
м. Київ, Україна, e-mail: klimenco109@ukr.net, ORCID 0000-0003-4695-9527

ACER NEGUNDO L. – ІНВАЗІЙНИЙ ВИД У ПАРКУ-ПАМ'ЯТЦІ САДОВО-ПАРКОВОГО МИСТЕЦТВА «НАТАЛІЇВСЬКИЙ» (ХАРКІВСЬКА ОБЛ.)

Анотація. Наведено історичні дані щодо інтродукції *Acer negundo* L. та відомості про зростання його популяції у парку-пам'ятці садово-паркового мистецтва загальнодержавного значення «Наталіївський» (Харківська область) за останні 20 років.

Acer negundo L. – північноамериканський вид, в Європі – кенофіт, ергазіофіт. Спеціально був завезений до Європи разом з численними американськими рослинами у XVII ст. Перша достовірно відома дата – 1688 р., тоді клен ясенелистий було зареєстровано в саду Fulham в Англії [10]. Щодо України, то насіння цього виду, подорожуючи США та Канадою, зібрав і привіз І. Н. Каразін у 1809 році до свого Основ'янського акліматизаційного саду (с. Основинці на Харківщині, нині смт. Краснокутськ), де воно було висіяне [2]. Отже *A. negundo* вже з 1809 р. вирощували у розсаднику, який розташований на невеликій відстані від села Володимирівка, де згодом був створений Наталіївський парк.

Також відомо, що у 1816 році клен ясенелистий зростав у Кременці [9].

У парку «Олександрія» (м. Біла Церква, нині – Державний дендрологічний парк «Олександрія») за часів Марії Євстафівни Браницької (уродженої Сапеги) був розсадник, у якому вирощувалися дерева та кущі для висадки у парку та продажу. З цього розсадника М. Є. Браницька у 1897 р. відправила експонати (47) на виставку до Києва [7]. У списку є клен ясенелистий, це були восьмирічні рослини. Всі експонати були вирощені у спеціальних великих кошиках. Це, найвірогідніше, свідчить про те, що клен ясенелистий на той час ще не був поширеним видом.

Розселяється *Acer negundo* L. досить швидко, оскільки у стадію плодоношення вступає у віці 6–7 років [1]. Клен ясенелистий здатен до поширення у різноманітних природних і антропогенних типах оселищ, включаючи ліси, долини річок, узбіччя доріг, парки, смітники [8]. Спонтанне поширення *A. negundo* триває приблизно півстоліття, однак особливо помітним воно стало із занепадом сільського господарства, проведенням гідромеліоративних робіт, засміченням берегів річок.

Нами проведені дослідження ландшафтів та деревних насаджень парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва загальнодержавного значення (ППСПМ) «Наталіївський» у 1997 р. (Клименко Ю. О.) та у 2018–2019 рр. (Григоренко А. В., Клименко Ю. О.). За наслідками обстеження було складено ландшафтні плани та плани насаджень. На плані насаджень були показані виділи за домінуючими видами (якщо у таксаційній формулі доля кожного виду була менше 5, то такі виділи відносили до тих, де жоден із видів не переважає), а також була обчислена площа кожного виділу.

Наталіївський парк розташований у с. Володимирівка Краснокутського району Харківської області. Його засновано у 1884 р. І. Г. Харитоненком, на площі 48 га. Більша частина території раніше була вкрита голими пісками, і тільки на окремих ділянках росли старі *Quercus robur* L. На пісках було висаджено *Pinus sylvestris* L. як вид, що найкраще росте у таких умовах. Близьче до річки Мерчик висадили екзотичні види рослин, біля будівель створили газони, квітники.

У 1960-х роках [4, 5] *A. negundo* у списках видів Наталіївського парку не згадується (хоча він міг вже бути присутнім у парку). Клен ясенелистий наводиться у публікації за матеріалами обстеження 1972 р. [3]. Далі він потрапляв до списків видів Наталіївського парку, складених нами та іншими дослідниками [6].

Порівнявши ландшафтні плани 1997 та 2018–2019 рр., констатуємо, що у 1997 р. у парку 2,60 га займав лучний ландшафт (складався з ділянки, розташованої вздовж річки Мерчик, та з великої галявини серед паркових насаджень), а у 2018 залишилось лише 0,10 га лучного ландшафту. На питання: «Чому майже зник лучний ландшафт?» дають відповідь плани насаджень. У 1997 р. у Наталіївському парку площа виділів з домінуванням *Acer negundo* становила 1,15 га. Клен ясенелистий захопив ділянку у північній частині парку, де було пониження (виникло внаслідок порушення людиною рельєфу) та територію, де був палац, який згорів під час війни 1939–1945 рр., а також невелику площу біля кухні і був у складі ще декількох виділів (зокрема виділів, у яких жоден із видів не переважає). Це ще раз доводить, що клен ясенелистий розповсюджується на місцях з порушеним природним рослинним покривом. У 2018–2019 рр. площа виділів з домінуванням клена ясенелистого становила 2,75 га. Тобто за 20 років площа виділів *Acer negundo* значно зросла, в першу чергу ним вкрилися луки у південній частині парку (луки серед насаджень захопив самосів іншого інвазійного виду – *Robinia pseudoacacia*). Одна з причин цього – припинили викошувати луки для заготівлі сіна. *A. negundo* практично завжди входить до складу виділів, у яких жоден із видів не переважає (площа таких виділів у 1997 р. становила 3,20 га, а у 2018–2019 рр. – 3,65 га). Самосів клена ясенелистого тепер можна побачити на узбіччях практично всіх доріжок парку. Інвазійні види рослин вносять суттєві зміни у структуру та діяльність різних екосистем.

Отже інвазійний вид *Acer negundo* у Наталіївському парку чисельно збільшується, суттєво впливає на ландшафти. Якщо не вживати заходів щодо обмеження його розповсюдження, ландшафтна та історична цінність парку будуть знижуватися. Тому вкрай необхідні ландшафтні рубки для видалення рослин цього виду та відновлення історичних ландшафтів.

Список літератури

1. Вихор Б.І., Проць Б.Г. Клен ясенелистий (*Acer negundo* L.) на Закарпатті: екологія, поширення та вплив на довкілля. Біологічні Студії / *Studia Biologica*. 2013. – Т. 7, № 2. – С. 119-130.
2. Кохно М.А. Інтродукція кленів на Україні. – Київ : Наук. думка, 1968. – 171 с.
3. Кохно М.А., Дорошенко О.К., Чуприна П.Я. Інтродуковані дерева та кущі парків Лівобережних частин Полісся та Лісостепу України / Інтродукція та акліматизація рослин на Україні. – К.: Наук. Думка, 1975. – Вип. 7. – С. 27-41.
4. Курдюк М.Г. Наталіївський парк на Харківщині // Інтродукція та акліматизація рослин. Республ. міжвідомчий збірник. К.: Наук. думка – 1966. – С. 151-153.
5. Липа О.Л. Визначні сади і парки України та їх охорона. – К: Вид-во Київського університету, 1960. – 176 с.
6. Марчук О. О. Біорізноманіття деревних видів у дендраріях і парках Харківщини та перспективи їх використання в лісовому господарстві й озелененні: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня к. с.-г. наук: спец. 06.03.01 – лісові культури та фітомеліорація, Харків, 2006. – 20 с.
7. Перечень и описание экспонатов лесного отдела Сельско-Хозяйственной и промышленной выставки, открытой 8-го июля 1897 года в г. Киеве. – Киев: Типография С.В. Кульженко, 1897. – 34 с.
8. Протопопова В. В. Рослини-мандрівники. К.: Рад. школа, 1989. – 240 с.
9. Besser W. *Catalogus plantarum in Horto botanico Gymnasii Volhyniensis Cremeneci cultarum*. 1816. – 161 p.
10. Kowarik I. Einführung und Ausbreitung nichteinheimischer Gehölzarten in Berlin und Brandenburg. – *Verh. Bot. Ver. Berlin Brandenburg, Beih.* 3, 1992. – 188 S.

Григоренко А.В., Клименко Ю.А. *Acer negundo* L. – инвазионный вид в парке-памятке садово-паркового искусства «Натальевский» (Харьковская обл.).

Представлены исторические данные по интродукции *Acer negundo* L. и сведения о росте его популяции в парке-памятке садово-паркового искусства общегосударственного значения «Натальевский» (Харьковская обл.) за последние 20 лет.

Hryhorenko A.V., Klymenko Y.O. *Acer negundo* L. – invasive species in the park-reminder of landscape gardening art «Natalievskiy» (Kharkiv region).

Historical data on the introduction of *Acer negundo* L. and data on the growth of its population in the park-monument of gardening art of national importance «Natalievskiy» (Kharkiv region) for the last 20 years are presented.

УДК 58.084(477-25)

Гриценко В.В., канд. біол. наук
Національний ботанічний сад імені М.М. Гришка НАН України
м. Київ, Україна, e-mail: gritsenkoviktoria@gmail.com

БІОЛОГІЧНІ ІНВАЗІЇ У ЛУЧНО-СТЕПОВОМУ КУЛЬТУРФІТОЦЕНОЗІ

Анотація. Дослідження проводили у 2018–2020 рр. у лучно-степовому культурфітоценозі, змодельованому на ботаніко-географічній ділянці «Степи України» Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України. Встановлено, що застосування методів фітоценотичного контролю зменшує чисельність *Solidago canadensis*, однак, не ефективно для *Asclepias syriaca*. Збільшення проективного покриття *A. syriaca* призводить до зменшення флористичного різноманіття. Наведені випадки появи нових інвазійних видів: *Arion lusitanicus*, *Leptinotarsa decemlineata* та *Ambrosia artemisiifolia*, чисельність яких поки що мінімальна, та значної кількості *Aphis nerii* на пагонах *A. syriaca*.

Вступ. Біологічна інвазія розглядається як вторгнення в екосистему не характерного для неї біологічного виду. Біологічна інвазія, на відміну від інтродукції, відбувається без цілеспрямованої діяльності людини. Упродовж 70-річного періоду на ботаніко-географічній ділянці «Степи України» Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України (НБС) шляхом інтродукції рослин був змодельований лучно-степовий культурфітоценоз, який нині характеризується значним фіторізноманіттям [2, 3]. Площа території – 2,5 га.

У попередні роки проводились дослідження біологічних інвазій, які негативно впливали на рослинний покрив лучно-степового культурфітоценозу, та розроблені методи фітоценотичного контролю чисельності адвентивного виду *Solidago canadensis* L. [4, 10]. Всього у лучно-степовому культурфітоценозі було виявлено 29 адвентивних видів рослин [1]. Як найбільш агресивні з них у даних умовах, зазначались *S. canadensis* та *Asclepias syriaca* L., які проявляли тенденції до формування монодомінантних плям і витіснення з травостою аборигенних видів [1, 2]. Це види північноамериканського походження, кенофіти (за часом занесення), які відносяться до групи високо активних інвазійних видів [5]. *S. canadensis* – вид-трансформер [5, 6]. В останні роки було розпочато дослідження у лучно-степовому культурфітоценозі інвазійних представників тваринного світу [3]. У зв'язку з цим, склалась актуальна теоретична та практична необхідність продовження, поглиблення та деталізації досліджень біологічних інвазій у лучно-степовому культурфітоценозі.

Мета – на сучасному етапі встановити та охарактеризувати наслідки біологічних інвазій та розповсюдження у лучно-степовому культурфітоценозі таких інвазійних видів:

- *S. canadensis* та *A. syriaca*, як високо активних видів, наявних тут тривалий час;
- нових, виявлених останнім часом, представників рослинного та тваринного світу.

Матеріал та методи. Дослідження виконували у лучно-степовому культурфітоценозі у 2018–2020 рр. Фітоценотичні описи проводили на домінантній основі. Проективне покриття видів рослин визначали візуально. При дослідженні впливу проективного покриття *A. syriaca* (контроль – 0 %, 10 %, 30 %, 50 %, 70 %, 90 %) на флористичне різноманіття описи проводили на фрагментах по 10 м² кожний. Назви рослин представлені відповідно до Euro+Med PlantBase [8]. Після назв видів тварин в дужках наводимо тип, клас, ряд, родину.

Результати та обговорення. *Solidago canadensis*. Періодичне застосування методів фітоценотичного контролю *S. canadensis* [4, 10], а саме, скошування фрагментів травостою з участю *S. canadensis* та ручного видалення *S. canadensis* за допомогою секатора або серпа у фазі бутонізації виду, дає позитивні результати: стримує ріст та зменшує чисельність цього виду, хоч і не призводить до його повного зникнення з травостою на всій площі лучно-степового культурфітоценозу. Станом на 2020 р. вдалось позбутися *S. canadensis* у центральній та східній частинах лучно-степового культурфітоценозу, однак, вид спорадично трапляється у північно-західній і західній частинах та по периметру території.

Asclepias syriaca. Станом на 2020 р. у північній частині лучно-степового культурфітоценозу сформувався фрагмент рослинного покриву площею понад 50 м² (N 50.412126°, E 30.565404°) [9] з рівнем проективного покриття *A. syriaca* від 10 % по периметру до 90 % у центрі при загальному проективному покритті травостою близько 100 %. *A. syriaca* спорадично трапляється у травостої також у західній частині та по периметру лучно-степового культурфітоценозу. Методи фітоценотичного контролю, які були розроблені для *S. canadensis*, при спробах застосування до *A. syriaca* виявились не ефективними: рослини швидко відростають, їх чисельність, щільність та проективне покриття не зменшуються. *A. syriaca* проявляє тенденцію до збільшення площі.

За попередніми дослідженнями, проведеними 12.06.2019 р., збільшення проективного покриття *A. syriaca* призводить до зменшення кількості видів (рис. 1) та поступового зникнення лучно-степових видів (табл. 1). При зростанні проективного покриття *A. syriaca* від 0 % до 10 % з травостою випадають раритетні інтродуценти, внесені до Червоної книги України [7], *Adonis vernalis* L. і *Paeonia tenuifolia* L. та лучно-степові види: *Astragalus cicer* L., *Gypsophila paniculata* L., *Hypericum perforatum* L., *Lotus ucrainicus* Klokov, *Malva thuringiaca* (L.) Vis., *Melilotus officinalis*

(L.) Lam., *Phlomis tuberosa* L., *Plantago lanceolata* L., *Poa angustifolia* L., *Salvia nutans* L., *Stachys recta* L., *Trifolium alpestre* L., *Verbascum lychnitis* L., *Veronica incana* L. (табл. 1). При подальшому зростанні проективного покриття *A. syriaca* поступово випадають інші лучно-степові види, натомість у травостої з'являються синантропні види: *Artemisia vulgaris* L., *Lactuca serriola* L. тощо. При проективному покритті *A. syriaca* 70–90 % з травостою зникає *S. canadensis*. Найбільш стійким до впливу *A. syriaca* виявився *Arrhenatherum elatius* (L.) J. Presl & C. Presl, проективне покриття якого становить 10–30 % при проективному покритті *A. syriaca* 10–90 % (рис. 1, табл. 1). *A. elatius* – кенофіт західноєвропейського походження, який відноситься до групи високо активних інвазійних видів [5], трапляється по всій площі лучно-степового культурфітоценозу. Отже, збільшення проективного покриття *A. syriaca* на окремих фрагментах рослинного покриву призводить до зменшення тут флористичного різноманіття та його збіднення. Таким чином, існує нагальна необхідність розробки ефективних методів контролю чисельності *A. syriaca*.



Рис. 1. Динаміка кількості видів (1) та проективного покриття *Arrhenatherum elatius* (2) при зростанні проективного покриття *Asclepias syriaca*.

Інвазійні види, виявленні у лучно-степовому культурфітоценозі останнім часом. У 2018 р. вперше був виявлений слизняк іспанський *Arion lusitanicus* Mabilie, 1868 (Mollusca: Gastropoda: Pulmonata: Arionidae) [3], який вважається шкідником у багатьох країнах. У 2018 та 2020 рр. було знайдено лише по одній особині *A. lusitanicus*. У 2019 р. на листках *Paeonia tenuifolia* були виявлені декілька імаго колорадського жука *Leptinotarsa decemlineata* Say, 1824 (Arthropoda: Insecta: Coleoptera: Chrysomelidae) північноамериканського походження, який зазвичай живиться листками пасльонових культур (картоплі, помідорів, баклажанів). У 2019 р. на стеблах та листках *A. syriaca* спостерігалась велика кількість олеандрової (жовтої) тлі (попелиці) *Aphis nerii* Fonscolombe, 1841 (Arthropoda: Insecta: Hemiptera: Aphididae) середземноморського походження. У 2020 р. вперше було виявлено декілька особин *Ambrosia artemisiifolia* L. Це – вид-трансформер, кенофіт північноамериканського походження, який відноситься до групи високо активних інвазійних видів [5, 6]. Отже, станом на 2020 р., чисельність *A. lusitanicus*, *L. decemlineata* та *A. artemisiifolia* поки що мінімальна, чисельність *A. nerii* – значна. Існує ймовірність подальшого росту чисельності цих видів, тому потрібні щорічні спостереження та контроль їх тенденцій.

Видовий склад фрагментів з різним проективним покриттям *Asclepias syriaca*

Назва виду	Проективне покриття (%) <i>Asclepias syriaca</i> L. (на фрагментах по 10 м ²)					
	0	10	30	50	70	90
	Участь виду: проективне покриття (%), наявність (+), відсутність (-)					
<i>Adonis vernalis</i> L.	+	-	-	-	-	-
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) J. Presl & C. Presl	5	10	20	30	20	10
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	-	-	+	+	+	-
<i>Astragalus cicer</i> L.	+	-	-	-	-	-
<i>Bromopsis inermis</i> (Leyss.) Holub	+	+	+	-	-	-
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	+	+	-	-	-	-
<i>Dactylis glomerata</i> L.	+	+	+	-	-	-
<i>Dianthus membranaceus</i> Borbás	+	+	-	-	-	-
<i>Echinops sphaerocephalus</i> L.	+	+	+	-	-	-
<i>Elytrigia intermedia</i> (Host) Nevski	+	+	+	-	-	-
<i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski	+	+	+	+	-	-
<i>Festuca valesiaca</i> Gaudin	10	5	+	-	-	-
<i>Galium verum</i> L.	10	5	+	+	-	-
<i>Gypsophila paniculata</i> L.	+	-	-	-	-	-
<i>Hypericum perforatum</i> L.	+	-	-	-	-	-
<i>Knautia arvensis</i> (L.) DC.	+	+	+	-	-	-
<i>Lactuca serriola</i> L.	-	-	+	+	-	-
<i>Lathyrus sylvestris</i> L.	-	+	+	+	-	-
<i>Lotus ucrainicus</i> Klokov	+	-	-	-	-	-
<i>Malva thuringiaca</i> (L.) Vis.	+	-	-	-	-	-
<i>Medicago falcata</i> L.	+	+	-	-	-	-
<i>Melampyrum arvense</i> L.	+	+	-	-	-	-
<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Lam.	+	-	-	-	-	-
<i>Paeonia tenuifolia</i> L.	+	-	-	-	-	-
<i>Phlomis tuberosa</i> L.	+	-	-	-	-	-
<i>Plantago lanceolata</i> L.	+	-	-	-	-	-
<i>Poa angustifolia</i> L.	+	-	-	-	-	-
<i>Poa pratensis</i> L.	+	+	-	-	-	-
<i>Ranunculus polyanthemos</i> L.	+	+	-	-	-	-
<i>Rumex confertus</i> Willd.	-	-	-	-	+	-
<i>Salvia nutans</i> L.	+	-	-	-	-	-
<i>Salvia pratensis</i> L.	+	+	+	-	-	-
<i>Saponaria officinalis</i> L.	-	+	+	-	-	-
<i>Securigera varia</i> (L.) Lassen	+	+	-	-	-	-
<i>Solidago canadensis</i> L.	+	+	+	+	-	-
<i>Stachys recta</i> L.	+	-	-	-	-	-
<i>Stellaria graminea</i> L.	+	+	-	-	-	-
<i>Trifolium alpestre</i> L.	+	-	-	-	-	-
<i>Trifolium montanum</i> L.	5	+	-	-	-	-
<i>Trifolium pratense</i> L.	+	+	-	-	-	-
<i>Verbascum lychnitis</i> L.	+	-	-	-	-	-
<i>Veronica incana</i> L.	+	-	-	-	-	-
<i>Vicia cracca</i> L.	+	+	-	-	-	-
<i>Viola tricolor</i> subsp. <i>matutina</i> (Klokov) Valentine	+	+	-	-	-	-

Висновки. У лучно-степовому культурфітоценозі мають місце біологічні інвазії представників рослинного і тваринного світу (рис. 2), які в цілому негативно впливають на збереження флористичного різноманіття *ex situ*. Встановлено, що застосування методів фітоценотичного контролю зменшує чисельність *S. canadensis*, однак, не ефективно для *A. syriaca*, який проявляє тенденцію до розширення площі. Збільшення проективного покриття *A. syriaca* призводить до зменшення флористичного різноманіття, тому існує необхідність розробки ефективних методів контролю чисельності цього виду. Наведені випадки появи нових інвазійних видів: *A. lusitanicus*, *L. decemlineata* та *A. artemisiifolia*, чисельність яких поки що мінімальна, та значної кількості *A. nerii* на пагонах *A. syriaca*.



Рис. 2. Біологічні інвазії у лучно-степовому культурфітоценозі на ботаніко-географічній ділянці «Степи України» Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України: А – *Solidago canadensis*; Б – *Asclepias syriaca*; В – колорадський жук *Leptinotarsa decemlineata* на листку *Paeonia tenuifolia*; Г – олеандрова тля *Aphis nerii* на пагоні *Asclepias syriaca*.

Список літератури

1. Гриценко В.В. Проблеми адвентизації степового культурфітоценозу // Синантропізація рослинного покриву України. II Всеукраїнська наукова конференція: тези наукових доповідей (Переяслав-Хмельницький, 27–28 вересня 2012 р.). – Київ: Фітосоціоцентр, 2012. – С. 22–23.
2. Гриценко В.В. Фіторізноманіття ботаніко-географічної ділянки «Степи України» у Національному ботанічному саду ім. М.М. Гришка НАН України // Лісове і садово-паркове господарство. – 2017. – № 12 [електронний ресурс] // режим доступу: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Lis/article/view/9558/> (дата звернення: 11.02.2021 р.).
3. Гриценко В.В. Модель лучного степу України: рослинний і тваринний світ // Вісті Біосферного заповідника «Асканія-Нова». – 2019. – Т. 21. – С. 308–318. Режим доступу: <http://askania-nova-zapovidnik.gov.ua/2020/02/21/visti-biosfernogo-zapovidnika-askaniya-nova-2019/> (дата звернення: 11.02.2021 р.).
4. Мар'юшкіна В.Я., Гриценко В.В. Перспективи фітоценотичного контролю *Solidago canadensis* L. // Доповіді НАН України, 2002. – № 8. – С. 158–162.

5. Протопопова В.В., Шевера М.В. Інвазійні види у флорі України. I. Група високо активних видів // Geo & Bio, 2019. – Т. 17. – С. 116-135. Режим доступу: <https://doi.org/10.15407/gb.2019.17.116> (дата звернення: 15.02.2021 р.), http://museumkiev.org/public/visnyk/17_2019/pdf/GB1711_protopyopova.pdf
6. Протопопова В.В., Шевера М.В., Федорончук М.М., Шевчик В.Л. Види-трансформери у флорі Середнього Придніпров'я // Укр. ботан. журн. – 2014. – 71(5). – С. 563–572. Режим доступу: file:///C:/Users/Andre/AppData/Local/Temp/UBJ_2014_71_5_7.pdf (дата звернення: 15.02.2021 р.).
7. Червона книга України. Рослинний світ / Ред. Я.П. Дідух. – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 911 с. Режим доступу: <https://redbook-flora.land.kiev.ua/> (дата звернення: 12.02.2021 р.).
8. Euro+Med PlantBase. The information resource for Euro-Mediterranean plant diversity. 2011–onward [електронний ресурс] // режим доступу: <https://www.emplantbase.org/home.html> (accessed 19 February 2021).
9. Google Maps 2021 [електронний ресурс] // режим доступу: <https://www.google.com/maps/@50.4119788,30.5652334,235m/data=!3m1!1e3> (accessed 15 February 2021).
10. Mar'yushkina V.Ya., Gritsenko V.V. Methods of density control of invasive species *Solidago canadensis* L. in Ukraine // 12-th EWRS (European Weed Research Society) Symposium (The Netherlands, Arnhem, 24–27 June 2002). – Wageningen, 2002. – P. 330-331.

Гриценко В.В. Биологические инвазии в лугово-степном культурфитоценозе.

Исследования проводились в 2018–2020 гг. в лугово-степном культурфитоценозе, смоделированном на ботанико-географическом участке «Степи Украины» Национального ботанического сада имени Н.Н. Гришко НАН Украины. Установлено, что применение методов фитоценотического контроля уменьшает численность *Solidago canadensis*, однако, не эффективно для *Asclepias syriaca*. Увеличение проективного покрытия *A. syriaca* приводит к уменьшению флористического разнообразия. Приведены случаи появления новых инвазивных видов: *Arion lusitanicus*, *Leptinotarsa decemlineata* и *Ambrosia artemisiifolia*, численность которых пока минимальна, и значительного количества *Aphis nerii* на побегах *A. syriaca*.

Gritsenko V.V. Biological invasions in meadow-steppe cultural phytocoenosis.

The research was carried out in meadow-steppe cultural phytocoenosis in 2018–2020 at the botanical-geographical plot “Steppes of Ukraine” of the M.M. Gryshko National Botanical Garden, National Academy of Sciences of Ukraine. It was found that the use of phytocenotic control methods reduces the number of *Solidago canadensis*, however, it is not effective for *Asclepias syriaca*. An increase in the projective cover of *A. syriaca* leads to a decrease in floristic diversity. Cases of the emergence of new invasive species are given: *Arion lusitanicus*, *Leptinotarsa decemlineata* and *Ambrosia artemisiifolia*, the number of which is still minimal, and a significant amount of *Aphis nerii* on the shoots of *A. syriaca*.

УДК 581.9:502.211;582(477)

Губарь Л.М. канд. біол. наук
ДУ «Інститут еволюційної екології НАН України»
м. Київ, Україна, e-mail: ogubar@gmail.com

ЧУЖОРІДНИЙ ВИД *CENCHRUS LONGISPINUS* (HACK.) FERNALD (*POACEAE*) ФЛОРИ УКРАЇНИ: СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Анотація. Проведений огляд інформації щодо сучасного стану вивченості та поширення чужорідного інвазійного виду *Cenchrus longispinus* (Hack.) Fernald флори України. За результатами попередніх досліджень встановлений сучасний стан поширення досліджуваного виду та підібрані модельні ділянки для популяційних досліджень для уточнення інвазійної спроможності виду.

Значна активність людської діяльності призвела до масових біологічних міграцій. Більшість із занесених видів організмів вийшли з-під контролю людини та поширились спонтанно, окремі з них отримали статус «інвазійний вид». Спонтанне розповсюдження видів рослин супроводжується подоланням різноманітних біологічних бар'єрів і складається з декількох послідовних етапів, що характеризують будь-яку біологічну міграцію: занесення, створення колоній, утворення адвентивних популяцій, натуралізація – подолання репродуктивного бар'єру, формування еконіш, набуття фітоценотичного статусу у вже існуючих місцевих угрупованнях чи створення власних моно- і поліценозів, формування вторинного ареалу. Усі ці етапи супроводжуються формуванням функціональних зв'язків у місцевих екосистемах. Із наукової точки зору інвазії чужорідних видів є важливою складовою динаміки екосистем, а вселення чужорідних видів є зручною моделлю для перевірки та розвитку основних екологічних концепцій. При цьому інвазійний процес є важливим джерелом знань про механізми адаптації окремих видів, структуру та функції екосистем.

Неконтрольоване розповсюдження інвазійних чужорідних видів є однією з головних причин зміни біологічного різноманіття, що також завдає серйозних збитків в економіці та загрожує людському здоров'ю. Серед основних загроз інвазійних видів зазначено: зниження продуктивності популяцій та екосистем, втрата біорізноманіття екосистем, прямі збитки підприємств (енергетики, сільського та лісового господарств), міжвидова гібридизація, трансгенні переноси, перенесення паразитних та інфекційних захворювань, пригнічення та заміщення аборегенних видів, загрози здоров'ю населення, трансформація флористичних і фауністичних комплексів і екосистем в цілому. Незважаючи на те, що дослідженню чужорідних видів останнім часом відводиться неабияка роль у розкритті складних чинників фітоінвазій, механізми еволюційної динаміки рослин-вселенців все ще залишаються недостатньо вивченими, а тому і є актуальними дослідженнями.

Інвазійні види рослин за своїм ступенем інвазійності мають різний вплив на оточуюче середовище та ступінь розповсюдження. За своєю шкодочинністю деякі з інвазійних видів рослин потребують постійного контролю, до таких видів відноситься і досліджуваний ними чужорідний інвазійний вид *Cenchrus longispinus* (Nack.) Fernald, який занесений до переліку обмежено поширених в Україні та є небезпечним бур'яном в основному у східних та південних регіонах України та активно поширюється в інші регіони, особливо по містам. Засмічує основним чином польові культури, просапні, сади, виноградники й пасовища. Часто зустрічається також у різних рудеральних угрупованнях по узбіччях доріг та залізничних відкосах, вздовж берегів рік, зрошувальних каналів, ставків, на пустищах та на будівельних майданчиках.

На сьогодні *Cenchrus longispinus* значно розширився за межі свого природного ареалу (тропічна Америка) та активно поширюється у Європі (Бельгія, Боснія, Венгрія, Греція, Італія, Іспанія, Македонія, Молдова, Польща, Російська Федерація, Україна, Хорватія), Азії (Ізраїль, Індія, Іран, Китай), Африці (Марокко, Південна Африка), Північній Америці (Канада, Мексика, США) та Океанії (Австралія) [7, 8, 9, 10, 11, 14, 16]. Рід *Cenchrus* L. за різними джерелами налічує у світовій флорі від 23 до 221 видів [2, 4, 10, 12, 15] без врахування гібридів, варіацій та субтаксонів. Така розбіжність в кількості виникла з огляду недостатньої таксономічної вивченості видів роду та як наслідок появи значної кількості синонімів. Для флори України вид наводився також під різними назвами. Так вперше для флори України він вказується під назвою *C. tribuloides* L. Д.К. Ларіоновим зі Скадовського району Херсонської області [1]. Надалі дослідники при наведенні нових місцезнаходжень виду наводять його під назвою *C. pauciflorus* Benth. [2, 3, 4, 5, 8, 9]. Проте подальші таксономічні дослідження проведені Мосякіним С.М. вказують на приналежність досліджуваних видів з території України до *C. longispinus* [2]. З даних досліджень можна зробити висновок, що на території України та на суміжних територіях поширений саме *C. longispinus*. Проте на сьогодні науковцями для території України наводиться ще один вид *Cenchrus setaceus* (Forssk.) Morrone з двох місцезростань (м. Київ та м. Миколаїв) [13], без вказівки де саме зростає вид в напівприродних біотопах чи в культурі. Інформація щодо поширення даного виду та вірність його визначення потребує перевірки та подальших досліджень.

Насьогодні за літературними, гербарними та власними даними *C. longispinus* досить активно поширився в Херсонській, Одеській, Миколаївській, Запорізькій, Кіровоградській,

Дніпропетровській, Донецькій, Луганській, Харківській, Черкаській та Київській областях України [13]. Проте це не остаточні відомості незважаючи на високу інвазійну спроможність виду та загрозу рослинному покриву. Активному поширенню ценхруса сприяє його розмноження насінням. Одна рослина утворює до 3000 насінин які завдяки своїм колючим колоскам легко утримуються на одязі, шерсті тварин та ін. і легко розноситься вітром, перекочуючись.

Така здатність до активного поширення та очевидна шкідливість виду призводить до зниження урожайності сільськогосподарських культур, погіршення продуктивності пасовищ, засмічення вовни овець, негативний вплив на здоров'я людей та тварин. *C. longispinus* також відзначається екологічною пластичністю, що робить його висококонкурентним серед аборигенних видів флори України. При утворенні колючок бур'ян стає небезпечним для тварин. Поїдаючи колючі колоски з кормом тварини можуть загинути. Неприємний він і для людей, при роботі в полі можна поранитись.

Для популяційних досліджень підбиралися ділянки з різним антропогенним ступенем навантаження, а також в різних кліматичних зонах. Досліджувані модельні популяції *C. longispinus* приурочені в основному до антропогенно порушених, агроценозів та штучних біотопів: витоштуванні місця (С 1.2.4), газони (С 2.2.2.), просапні культури трав'янистих рослин (С 2.1.2.) та зрідка у прибережних біотопах непроточних водойм та водотоків рівнин та низькогір'я (В 4.1).

У всіх популяціях відмічено домінування дослідженого виду від 30 % до 50 % від загальної щільності рослинного покриву. Щільність виду не залежить від типу біотопу. Найбільша щільність відмічена по газонах та на полях (газон, відмічений регулярний полив, що сприяє його швидшому росту; агроценози характеризуються відсутністю конкурентноспроможних видів). Середня щільність характерна для популяцій поширених по узбіччях доріг де спостерігається незначне зволоження та рихлий ґрунт. Найнижча щільність відмічена у популяціях із поживними ґрунтами по узбережжі рік. Також велика щільність відмічена у більш мезофітних умовах зростання.

Таким чином, в результаті попередніх досліджень *C. longispinus* встановлений недостатній стан вивченості інвазійного виду для флори України, встановлена його щільність для модельних ділянок та виділені основні типи біотопів сприятливі для поширення виду.

Список літератури

1. Ларіонов Д.К. Ценхрус якріцевий (*Cenchrus tribuloides* L.) на Україні // Ботан. журн. АН УРСР. – 1951. – 8(3). – 78-79.
2. Мосякін С.Л. Рід *Cenchrus* L. (*Poaceae*) в Україні: огляд номенклатури, систематики та сучасного поширення // Укр. ботан. журн. – 1995. – 52(1). – С. 120-126.
3. Мосякін С.Л. Нові відомості про поширення адвентивних видів родини *Poaceae* в м. Києві // Укр. ботан. журн. – 1991. – 48(1). – С. 45–48.
4. Прокудин Ю.Н., Вовк А.Г., Петрова О.А. и др. Злаки Украины. – Київ: Наук. думка, 1977. – 520 с.
5. Протопопова В.В. Синантропная флора Украины и пути её развития. – Киев: Наукова думка, 1991. – 204 с.
6. Протопопова В.В., Мосякін С.Л., Шевера М.В. Фітоінвазії в Україні як загроза біорізноманіттю: сучасний стан і завдання на майбутнє. – Київ: Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, 2002. – 32 с.
7. Ступак А.П., Тихонов В.И. Ценхрус малоцветковый на Херсонщине // Проблемы изучения адвентивной флоры СССР. – М.: Наука, 1989, – с. 71-72.
8. Тохтар В.К., Бурда Р.І. *Cenchrus pauciflorus* Benth. на південному сході України // Укр. ботан. журн. – 1992. – Вип. 49(2). – С. 87-88.
9. Тохтар В.К., Петрик С.П. Одночасна поява адвентивних видів у різних районах України // Укр. ботан. журн. – 1993. – 50(1). – С. 110-111.
10. Флора европейской части СССР. – Л.: Наука, 1974. – Т. 1, – 404 с
11. CABI (Centre for Agriculture and Biosciences International) – Сайт Міжнародного центру сільськогосподарства та біологічних наук [електронний ресурс]. – Режим доступу:

<http://www.cabi.org>.

12. International Plant Name Index (IPNI) – Міжнародний індекс назв рослин [електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.ipni.org>.
13. iNaturalist [електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.inaturalist.org>. Accessed 01.11.2020.
14. Plantarium – відкритий онлайн атлас-визначник рослин та лишайників Росії та суміжних країн [електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.plantarium.ru/page/view/item/51911.html>.
15. Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. [електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.tropicos.org>.
16. Ukrainian Biodiversity Information Network – Національна мережа інформації з біорізноманіття [електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ukrbio.com/index.php?id=137482>.

Губарь Л.М. Чужеродный вид *Cenchrus longispinus* (Hack.) Fernald (*Poaceae*) флоры Украины: состояние и перспективы исследования.

Проведён обзор информации о современном состоянии и распространении чужеродного инвазионного вида *Cenchrus longispinus* (Hack.) Fernald флоры Украины. По результатам предварительных исследований установлено современное состояние распространения исследуемого вида и подобраны модельные участки для популяционных исследований для уточнения инвазионной состоятельности виду.

Gubar L.M. Alien species *Cenchrus longispinus* (Hack.) Fernald (*Poaceae*) in the flora of Ukraine: state and research prospects.

A review of information on the current state and distribution of the alien invasive species *Cenchrus longispinus* (Hack.) Fernald of the flora of Ukraine is carried out. Based on the results of preliminary studies, the current state of the distribution of the species was established and model areas of territories selected, for population studies and clarification of the invasive ability of the species.

УДК 582.681.71:581.526.452(476.2-37Чечерск)

Дайнеко Н.М. канд. биол. наук; Тимофеев С.Ф. канд. с-х наук
Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины
г. Гомель, Республика Беларусь, e-mail: dajneko@gsu.by, sertimo@mail.ru

РАЗВИТИЕ ЭХИНОЦИСТИСА ЛОПАСТНОГО (*ECHYNOCYSTIS LOBATA* (MICHX.) TORR. ET GRAY) НА ПОЙМЕННЫХ ЛУГАХ ЧЕЧЕРСКОГО РАЙОНА

Аннотация. Исследования, проведенные в 2016-2019 гг. показали, что прекращение выпаса скота на пойменных лугах приводит к разрастанию эхиноцистиса лопастного как по пойме, так и по прибрежным кустарникам. В зависимости от метеорологических условий отмечались разные сроки наступления фенофаз. Разница составляла 3-10 дней, а в наступлении фенофаз между наземным развитием и развитием на кустарниках составляла в среднем 2-3 дня.

В настоящее время весьма актуально изучение вопросов, связанных с внедрением инвазивных видов в природные экосистемы. На территории Беларуси известно свыше 300 чужеродных видов растений, из которых около 10 видов в настоящее время включены в перечень наиболее опасных агрессивных видов. Их распространение на территории страны должно строго контролироваться. В число этих видов входит и эхиноцистис лопастной [1-6]. Это однолетнее травянистое растение из семейства тыквенные. Родина Северная Америка. В Республики Беларусь отмечается с начала 60-х годов минувшего столетия. Изначально растение

попало в республику как декоративное, используемое для озеленения. С этой же целью часто используется и в настоящее время. С растительными остатками попадает на свалки, опушки леса, берега рек. В долинах рек эти семена разносятся чаще всего водой по прибрежным кустарникам, где впоследствии нередко образуют сплошные заросли [7].

Материал и методы исследований. Для характеристики сообщества инвазивного вида эхиноцистиса лопастного использовали методику [8].

Диагностический вид-доминант *Echynocystis lobata* (Michx.) Torr. et Gray – эхиноцистис лопастной. Североамериканский декоративный вид, эргазиофит, агрио-эпекофит. Б.С. Харитонцев (1986) отмечал случаи его дичания в ивняках и поймах рек. В настоящее время *Echynocystis lobata* встречается во всех районах области; обычен в прирусловых ивняках по долинам рек (Десна, Снежеть, Болва, Ипуть, Нерусса). Фитоценозы в основном распространены по влажным местообитаниям, измененным деятельностью человека (мелиоративные канал в пойме рек, замусоренные днища балок, берега ручьев в населенных пунктах), а также у жилья, на выгонах среди кустарников. В фитоценозах аспект создает *Echynocystis lobata*, ОПП 80 – 100 %. Инвазия *Echynocystis lobata* в прибрежные фитоценозы приводит к резкому сокращению биологического разнообразия (Черная, 2009) [9].

При изучении популяции эхиноцистиса лопастного на территории Чечерского района Гомельской области Республика Беларусь в 2016-2019 гг. было обследовано шесть объектов: три объекта – в пойме правобережья р. Чечёра правого притока р. Сож и три объекта на левом берегу поймы р. Сож, где эхиноцистис лопастной произрастал на кустарниках ив.

Первый объект расположен в урочище «Ковалев Рог» выше по течению р. Чечёры при выезде из г. Чечерска (N 52°55'12,19"; E 30°53'07,99"). Это пониженная прирусовая часть поймы представлена ассоциацией *Urticetum dioicae* (Domin 1944) Smarda 1963. Раньше здесь выпасался личный скот жителей находящегося рядом поселка. После прекращения выпаса стал интенсивно развиваться эхиноцистис лопастной, который распространился по территории этого участка и достиг кустарников произрастающих на берегу р. Чечёра.

Второй объект популяции эхиноцистиса лопастного находился на окраине г. Чечерска вблизи правобережья русла реки Чечёра (N 52°54'52,150"; E 30°56'10,43"). Здесь также выпасался личный скот жителей г. Чечерска, и эхиноцистис здесь не был отмечен. В связи с прекращением выпаса скота начали появляться отдельные особи эхиноцистиса, которые стали наземно распространяться по прирусовой части поймы и по кустарникам ив, произрастающих по берегу р. Чечёра.

Третьим объектом популяции эхиноцистиса лопастного являлась прирусовая часть поймы р. Чечёра (N 52°54'18,98"; E 30°55'50,00"). Здесь распространена ассоциация *Urticetum dioicae* (Domin 1944) Smarda 1963, а также встречается ассоциация *Poo-Festucetum pratensis* Sapegin 1986, *Deschampsietum cespitosae*, *Deschampsio-Agrostietum tenuis* Bulokhov 1990. Далее эхиноцистис достиг кустарников правобережья р. Чечёра.

Таким образом, можно отметить, что на 3-х изучаемых объектах ранее выпасался личный скот жителей г. Чечерска, который угнетал наземное развитие эхиноцистиса лопастного, после прекращения выпаса он стал интенсивно развиваться и достиг кустарников ивняков произрастающих по берегу р. Чечёра (в основном это ассоциации – *Salicetum albae* Issler 1926, *Salicetum triandrae* Malcuit ex Noirfalise in Lebrun et al. 1955).

Четвертый объект представлен популяцией эхиноцистиса лопастного, которая находится на левобережье вблизи моста через р. Сож от д. Залесье к н.п. Вознесенск (N 52°53'24,41"; E 30°58'53,97"). Здесь эхиноцистис произрастал по кустарникам ивы, а также клёну ясенелистному и робинии лжеакации.

Пятый объект находился в н.п. Красный Берег на левом берегу р. Сож в прирусовой части (N 53°56'16,64"; E 30°56'37,44"), где эхиноцистис распространялся по кустарникам ив и клена ясенелистного.

Шестой объект расположен вблизи дачного поселка Городовка, расположенного на левом берегу р. Сож (N 52°50'39,37"; E 30°59'55,19"), где по ивнякам, произрастающим на берегу реки, развивался эхиноцистис лопастной.

Особенностями этих 3-х объектов являлось то, что развитие эхиноцистиса происходило по ивнякам левого берега р. Сож.

На участках поймы и по кустарникам ив были заложены пробные площадки размером 2х5 м² в 4-х кратной повторности. Здесь ежегодно проводился подсчет всходов особей эхиноцистиса на 1м² и его проективное покрытие в фазу цветения.

Фенологические наблюдения осуществлялись по методике [10].

Результаты исследований и их обсуждение. Анализ некоторых морфологических показателей эхиноцистиса лопастного при наземном распространении и по ивнякам в прирусловой части правобережья поймы р. Чечера представлен в таблице.

Таблица

Некоторые морфологические показатели эхиноцистиса лопастного правобережья поймы р. Чечера, 2016-2019 гг.

Показатели	Годы	Популяции					
		Наземное развитие			Развитие по ивнякам		
		1	2	3	1	2	3
Длина плетей, м	2016	$7,4 \pm 0,37$	$7,2 \pm 0,36$	$6,9 \pm 0,34$	$5,8 \pm 0,34$	$5,2 \pm 0,31$	$5,2 \pm 0,36$
	2017	$6,8 \pm 0,40$	$6,7 \pm 0,41$	$6,1 \pm 0,32$	$4,2 \pm 0,24$	$4,5 \pm 0,32$	$4,4 \pm 0,38$
	2018	$7,9 \pm 0,39$	$7,7 \pm 0,38$	$7,4 \pm 0,37$	$5,1 \pm 0,31$	$4,8 \pm 0,35$	$4,7 \pm 0,33$
	2019	$7,3 \pm 0,36$	$7,2 \pm 0,36$	$6,9 \pm 0,34$	$4,9 \pm 0,29$	$4,7 \pm 0,34$	$4,6 \pm 0,33$
Диаметр плетей, мм	2016	$4,5 \pm 0,22$	$4,4 \pm 0,22$	$4,8 \pm 0,24$	$3,7 \pm 0,23$	$3,9 \pm 0,24$	$3,8 \pm 0,28$
	2017	$4,3 \pm 0,21$	$4,1 \pm 0,19$	$4,7 \pm 0,23$	$3,5 \pm 0,22$	$3,9 \pm 0,24$	$3,6 \pm 0,23$
	2018	$4,4 \pm 0,21$	$4,5 \pm 0,09$	$4,4 \pm 0,31$	$3,4 \pm 0,22$	$3,3 \pm 0,21$	$3,4 \pm 0,22$
	2019	$4,4 \pm 0,22$	$4,6 \pm 0,23$	$4,5 \pm 0,22$	$3,3 \pm 0,21$	$3,2 \pm 0,21$	$3,3 \pm 0,21$
Длина листовой пластинки, см	2016	$8,8 \pm 0,44$	$7,8 \pm 0,35$	$7,6 \pm 0,38$	$6,3 \pm 0,39$	$6,6 \pm 0,40$	$6,4 \pm 0,39$
	2017	$8,5 \pm 0,51$	$7,6 \pm 0,45$	$7,2 \pm 0,41$	$5,9 \pm 0,37$	$5,2 \pm 0,38$	$5,8 \pm 0,36$
	2018	$9,2 \pm 0,46$	$8,8 \pm 0,39$	$8,6 \pm 0,43$	$5,9 \pm 0,37$	$5,9 \pm 0,37$	$5,1 \pm 0,37$
	2019	$9,1 \pm 0,45$	$8,7 \pm 0,43$	$8,5 \pm 0,38$	$5,1 \pm 0,34$	$5,4 \pm 0,34$	$5,9 \pm 0,34$
Длина плода, см	2016	$6,7 \pm 0,33$	$5,4 \pm 0,27$	$5,7 \pm 0,28$	$4,4 \pm 0,27$	$4,7 \pm 0,28$	$4,4 \pm 0,27$
	2017	$6,6 \pm 0,33$	$5,2 \pm 0,26$	$5,6 \pm 0,28$	$4,2 \pm 0,26$	$4,6 \pm 0,28$	$4,3 \pm 0,26$
	2018	$6,9 \pm 0,34$	$6,7 \pm 0,33$	$6,6 \pm 0,33$	$5,5 \pm 0,32$	$5,3 \pm 0,31$	$5,2 \pm 0,31$
	2019	$6,8 \pm 0,34$	$6,6 \pm 0,33$	$6,5 \pm 0,32$	$5,3 \pm 0,31$	$4,9 \pm 0,29$	$4,8 \pm 0,29$
Длина семени, мм	2016	$15,7 \pm 0,98$	$14,5 \pm 0,91$	$14,8 \pm 0,82$	$12,4 \pm 0,78$	$13,1 \pm 0,88$	$12,6 \pm 0,90$
	2017	$15,5 \pm 0,93$	$14,3 \pm 0,85$	$14,5 \pm 0,77$	$12,1 \pm 0,70$	$12,8 \pm 0,74$	$12,2 \pm 0,71$
	2018	$15,4 \pm 0,63$	$14,6 \pm 0,73$	$14,4 \pm 0,72$	$12,8 \pm 0,71$	$12,1 \pm 0,70$	$12,1 \pm 0,70$
	2019	$15,3 \pm 0,76$	$14,4 \pm 0,72$	$14,3 \pm 0,71$	$12,7 \pm 0,73$	$11,9 \pm 0,69$	$11,9 \pm 0,69$

Анализ таблицы 4 показал, что как в изучаемых популяциях, так и по годам исследований морфологические показатели не имели значительного отличия. Наибольшая длина плетей отмечалась в 2018 г., а наименьшая в 2017 г. Большая длина плетей наблюдалась в первом объекте. Не отмечалось значительных отличий и в диаметре плетей. Разница между максимальным и минимальным значением составляла 0,7 мм. Наибольшая длина листовой пластинки отмечена в 2018 г. и 2019 г. в первом объекте, а наименьшая – 2017 г. во всех трех объектах. Наибольшая длина плода обнаружена в 2017 г. во всех объектах. Длина семени в первом объекте во все годы наблюдений была несколько больше по сравнению с другими изучаемыми объектами.

Морфологические показатели эхноцистиса лопастного при наземном развитии отличались от морфологических показателей эхиноцистиса, развивающегося по кустарникам так, длина плетей в 1,5 раза; диаметр плетей в 1,2 раза, длина листовой пластинки в 1,4 раза; длина плода в 1,3 раза; длина семени в 1,3 раза оказалась больше, чем при развитии по кустарникам.

Анализ динамики плотности всходов особей эхиноцистиса лопастного в изучаемых объектах правобережья р.Чечера при наземном развитии и по ивнякам по годам исследований представлен на рисунке 1.

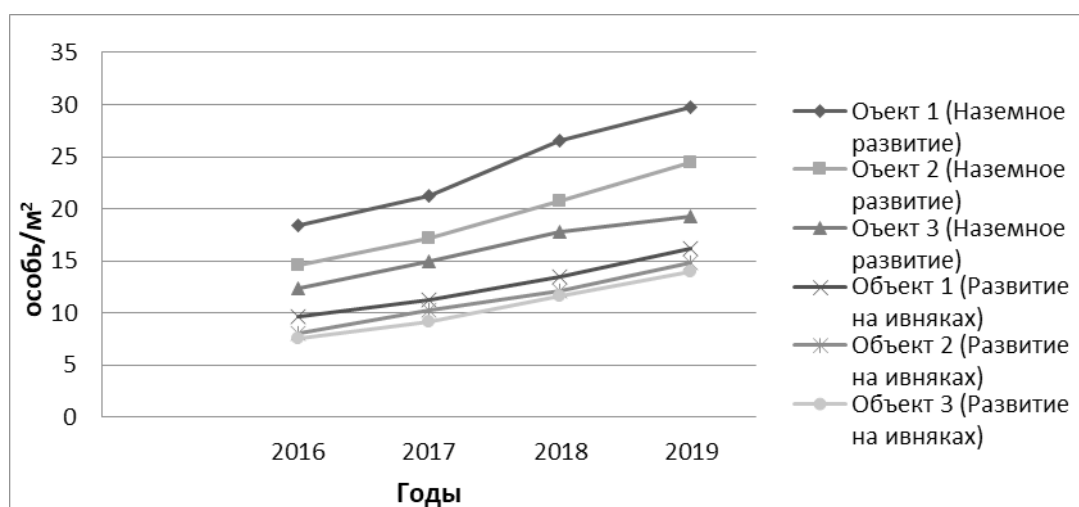


Рис. 1. Динамика плотности всходов (особей/м²) эхиноцистиса лопастного в изучаемых объектах правобережья р.Чечера при наземном развитии и по ивнякам по годам исследований

Из рисунка видно, что наибольшая плотность особей при наземном произрастания отмечена в 1-ом объекте по сравнению с другими объектами. Разница в плотности в 1-ом объекте в 2016 г. и 2019 г. составила 11,3 особей/м², во втором объекте – 9,8 особей/м², в третьем – 7,0 особей/м². Разница в 2019 г. между первым и третьим объектом составила 10,4 особей/м².

Анализ динамики плотности особей (особей/м²) эхиноцистиса лопастного развивающегося по ивнякам показал (рисунок 1), что она по сравнению с плотностью особей при наземном развитии оказалось ниже в 1,3-1,9 раза. Также как и при наземном развитии отмечается увеличение особей от первого года наблюдений к последующим годам. Так, в первом объекте эта разница составила 6,6 особей/м², во втором – 6,7 особей/м², в третьем – 6,4 особей/м².

Динамика проективного покрытия (%) эхиноцистиса лопастного в фазу цветения в изучаемых объектах при наземном развитии и по ивнякам правобережья р.Чечера по годам исследований представлена на рисунке 2.

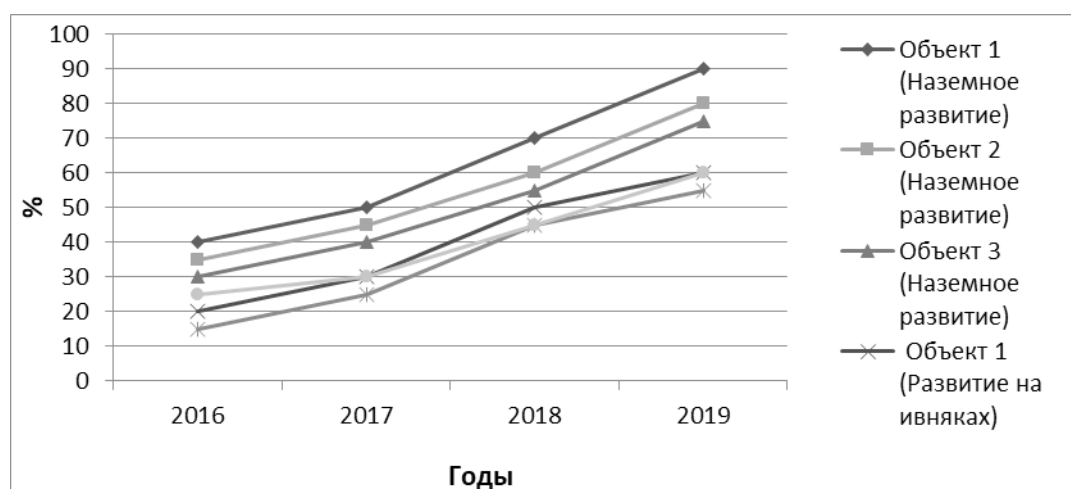


Рис. 2 Динамика проективного покрытия (%) эхиноцистиса лопастного в изучаемых объектах при наземном развитии и по ивнякам по годам исследований правобережья р. Чечера



Рис. 2. *Acer negundo*, уражений кущами *V. album*. Фото зроблене на території Дніпровського району міста Києва

Из рисунка 2 видно, что от первого года наблюдений к четвертому процент проективного покрытия увеличился на 50%, во втором и третьем объектах – 45%. При развитии эхиноцистиса лопастного на ивняках, в связи с однородностью условий, проективное покрытие между объектами мало отличалось друг от друга, разница между первым и четвертым годом составила 40 %. Как видно из полученных результатов, проективное покрытие эхиноцистиса быстро увеличивается, и он создает фитоценоз, который приводит к сокращению биологического разнообразия. Проективное покрытие при наземном развитии эхиноцистиса в 1,4-2 раза выше, чем при его развитии по ивнякам.

Заключение. Проведенные исследования показали, что выпас скота на пойменных лугах сдерживал распространение эхиноцистиса лопастного, так как он стравливался животными. Прекращение выпаса скота приводит к интенсивному его разрастанию как по различным частям поймы, так и по кустарникам произрастающим вдоль берега реки.

На фенофазы развития эхиноцистиса могут оказывать влияние метеорологические условия. Так, по годам исследований наблюдались разные сроки наступления фенофаз. Разница могла составить 3-10 дней.

Морфологические показатели эхиноцистиса лопастного при наземном развитии отличались от морфологических показателей эхиноцистиса развивающегося по кустарникам: длина плетей в 1,5 раза; диаметр плетей в 1,2 раза, длина листовой пластинки в 1,4 раза; длина плода в 1,3 раза; длина семени в 1,3 раза оказалась больше, чем при развитии по кустарникам.

Плотность (особь/м²) эхиноцистиса лопастного, развивающегося на ивняках, оказалась в 1,3-1,9 раз меньше плотности особей по сравнению с их наземным развитием. Отмечено различие в плотности особей между изученными популяциями.

Проективное покрытие (%) эхиноцистиса лопастного при наземном развитии в 1,4-2 раза выше, чем при его развитии по ивнякам.

Проективное покрытие (%) эхиноцистиса развивающегося на ивняках, в связи с однородностью условий, отличалось друг от друга незначительно.

Список литературы

1. Парфенов, В.И. Современная антропогенная динамика флоры: к проблеме мониторинга инвазивных чужеродных видов // Мониторинг состояния растительного мира: матер. Междунар. науч. конф., – Минск, 22- 26 сент. 2008 г. / Ин-т эксперимент. бот. им. В.Ф. Купречича НАН Беларуси; редкол.: Н.А. Ламан (отв. ред.) [и др.]. – Минск, 2008. – С. 82 – 83.
2. Дубовик, Д.В., Скуратович А.Н., Третьяков Д.И. Инвазионные виды во флоре Беларуси // Проблемы сохранения биологического разнообразия и использования биологических ресурсов: материалы II-ой междунар. науч.-практ. конф.: Сб. науч. работ / под общ. ред. В.И. Парфенова. – Минск, 2012. – С. 443 – 446.
3. Национальная система мониторинга окружающей среды Республики Беларусь: результаты наблюдений, 2011 / под общ. ред. С.И. Кузьмина, И.В. Комоско. – Минск, «Бел НИЦ «Экология». – 2012. – С. 201 – 205.
4. Мотыль М., Гаранович И. Разнообразие золотарника в Беларуси и биорациональные способы ограничения его инвазивного распространения // Наука и инновации. – 2014. – № 4 (134). – С. 65-67.
5. Чумаков, Л.С. Эколого-биотопическая характеристика золотарника канадского (*Solidago Canadensis* L.) / Л.С. Чумаков [и др.] // Экологический вестник. – 2014. – № 4 (30). – С.

110 – 117.

6. Луканская. А.А. Ботанико-экологические особенности эхиноцистиса лопастного, произрастающего на территории центральной полосы европейской части России / А.А. Луканская, Ю.В. Зеленева, И.В. Якуника // Вестник ТГУ. – 2014. – Т. 19, Вып.2. – С.785-790.
7. Агрессивные чужеродные виды диких животных и дикорастущих растений на территории Республики Беларусь // Мин-во природных ресурсов и охраны окружающей среды РБ. – Минск, 2008. – 44 с.
8. Панасенко, Н.Н. Новые сведения о сообществах инвазионных видов в Брянской области / Н.Н. Панасенко, Л.Н. Анищенко, Ю.Г. Поцепай // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический. – 2013. – Т. 118, Вып. 1. – С. 73-80.
9. Дайнеко, Н.М. Развитие популяций инвазивного вида эхиноцистиса лопастного (*Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. et Gray) в пойме р. Сож гомельской области / Н.М. Дайнеко, С.Ф. Тимофеев, А.Д. Булохов, Н.М. Панасенко // Мелиорация. – 2018. – №2(83) – С 71-76
10. Бейдеман, И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ / И.Н. Бейдеман. // Изд-во Наука, Новосибирск, 1974. – 161 с.

Дайнеко Н.М., Тимофеев С.Ф. Розвиток ехіноцистиса лопатевого (*Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. et Gray) на заплавах Чечерського району.

Дослідження, проведені в 2016-2019 рр. показали, що припинення випасу худоби на заплавах призводить до розростання ехіноцистиса лопатевого, як по заплаві, так і по прибережних чагарниках. Залежно від метеорологічних умов відзначалися різні терміни настання фенофаз. Різниця складала 3-10 днів, а початок фенофаз між наземним розвитком і розвитком на чагарниках становила в середньому 2-3 дні.

Daineko N. M., Timofeev S. F. Development of *Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. et Gray) in the floodplain meadows of the Chechersk district

Studies conducted in 2016-2019 showed that the cessation of livestock grazing in floodplain meadows leads to the growth of lobed echinocystis lobate in the floodplain and along the coastal shrubs. Depending on meteorological conditions, different periods of the onset of phenophases were noted. The difference was 3-10 days, and in the onset of phenophases between land development and development on shrubs was an average of 2-3 days.

УДК 581.3/632/630*1

Дауди А.М., аспірантка кафедри біології факультету
природничо-географічної освіти та екології
Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова
Науковий керівник Кустовська А.В.
м. Київ, Україна, e-mail: 20a.a.daudi@std.npu.edu.ua

**УРАЖЕННЯ ДЕРЕВНИХ ВИДІВ СПОНТАННОЇ ФЛОРИ УРБАНІЗОВАНИХ
ТЕРИТОРІЙ МІСТА КИЄВА НАПІВПАРАЗИТОМ *VISCUM ALBUM* L.**

Анотація. Ураження деревних видів спонтанної флори урбанізованих територій міста Києва напівпаразитом *Viscum album* L. Спонтанна флора Києва (Україна) налічує багато видів вищих судин рослин. Багато із них уражені напівпаразитом *V. album*. Ключові слова: напівпаразит, *V. album*, спонтанна флора, урбанофлора

Актуальність. Поширення напівпаразита *V. album* на території України та Європи стало справжньою проблемою, адже за короткий проміжок часу рослина, використовуючи воду та поживні речовини свого господаря, сприяє стрімкому висиханню дерев, при цьому легко

поширюючись на інші близько розташовані дерева. Глобальною цю проблему робить і факт перенесення насінин *V. album* на неуражені дерева деякими видами птахів, що сприяє швидкому поширенню рослини [1].

Види роду *Viscum* - широковідомі напівпаразити дерев планетарного масштабу, із яким активно та регулярно ведуть боротьбу на територіях парків та скверів. Значно складніше регулювати чисельність омели у лісових біоценозах, де рослина надзвичайно швидко та неконтрольовано поширюється.

При спостереженні за деревними насадженнями у місті Києві було виявлено значну кількість уражених дерев спонтанних насаджень прибудинкових територій. Спонтанною флорою називають деревні насадження, що ростуть на території житлових масивів між будинками [4, 5, 6]. Регулювання чисельності омели на урбанізованих територіях важливе з огляду на те, що деревні насадження дозволяють оптимізувати території з антропогенним навантаженням, сприяючи очищенню загазованого повітря, а також мають естетичну функцію [2].

Мета роботи: аналіз ураженості дерев спонтанної флори Дніпровського району міста Києва напівпаразитом *V. album*.

Матеріали і методи. Об'єкт дослідження – спонтанна флора прибудинкових територій Дніпровського району міста Києва уражена напівпаразитом *V. album*. Використано метод спостереження, польовий метод та метод інвентаризації, а також статистичну обробку даних. Визначення видового складу деревних рослин здійснювалося за допомогою визначників згідно із сучасною ботанічною номенклатурою [3, 7].

Результати дослідження. Проаналізовано стан деревних видів спонтанної флори урбанізованих територій Дніпровського району міста Києва з огляду на їхнє ураження напівпаразитом *V. album*. Установлено, що таксономічне різноманіття уражених рослин, представлене деревними видами відділу *Magnoliophyta*. Серед яких види таких родин як *Aceraceae*, *Moraceae*, *Fabaceae*, *Salicaceae*. Не було виявлено уражень напівпаразитом *V. album* жодного виду, який належав до хвойних. За результатами дослідження встановлено, що значна кількість деревних видів спонтанної флори урбанізованих територій міста Києва перебуває під небезпекою ураження напівпаразитом *V. album*.

В результаті проведеного дослідження основних видів деревних рослин спонтанної флори міста Києва встановлено, що найбільш поширені такі види: *Acer platanoides*, *Populus deltoides*, *Morus alba*, *Acer negundo*, *Robinia pseudoacacia*. Ці види є доволі посухостійкими, витримують забруднення повітря та ґрунтів, а також здатні рости на піщаних ґрунтах, які є типовими для досліджуваної території. Оцінку ступеня ураженості деревних видів спонтанної флори визначали за шкалою від 1 до 5 відповідно до кількості кущів *V. album*. На рис. 1 продемонстровано відсоткове співвідношення уражених дерев спонтанної флори міста Києва вищезгаданим напівпаразитом від загальної кількості дерев на проаналізованих ділянках досліджуваної території. Встановлено, що найменше, серед досліджуваних видів *V. album*, поширюється на *Morus alba* (12 %), найчастіше – *Acer negundo* (54 %).

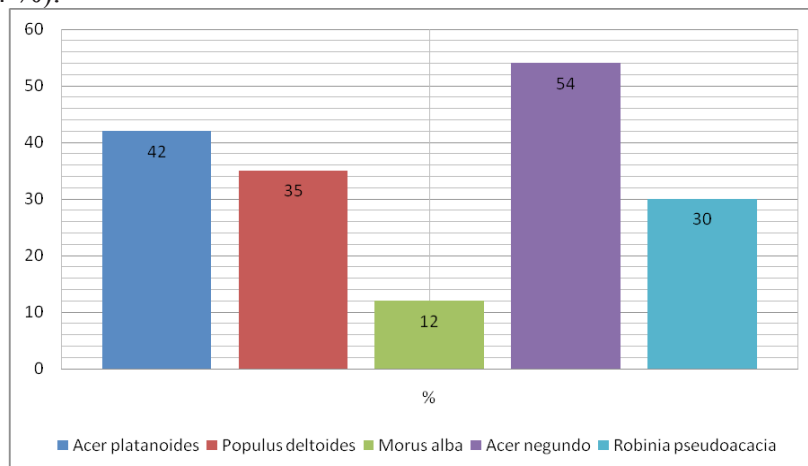


Рис.1 Оцінка кількості основних видів спонтанної дендрофлори м. Києва, уражених напівпаразитом *V. album* (% від загальної кількості особин кожного виду)

Досліджені представники роду *Acer* мають сильний ступінь ураження, зокрема *Acer platanoides* уражений на 42 %, а *Acer negundo* взагалі має рекордний показник серед усіх видів, які було проаналізовано, – 54 %. Ймовірно, це можна пояснити тим, що ці представники роду *Acer* є найбільш поширеними видами спонтанної дендрофлори м. Києва. Відповідно, становлячи левову частку спонтанної флори міста Києва, вони забезпечують для *V. album* можливості для легкого поширення як між представниками свого роду, так і для інших придатних для ураження дерев.

Інший вид, надзвичайно поширений у спонтанній флорі міста Києва – *Populus deltoides*. Кількість заражених омелою дерев *P. deltoides* становить 35% від усіх виявлених на дослідженій території представників виду *Populus deltoides*. Цей показник, звісно не дотягує до рекордних показників представників роду *Acer*, але є надзвичайно високим з огляду на проблемність ситуації.

R. pseudoacacia є доволі поширеним деревом у спонтанній флорі міста Києва. На досліджуваних ділянках 30 % дерев цього виду були заражені напівпаразитом *V. album*.

Окрім визначення відсотку заражених омелою найбільш поширених представників спонтанної дендрофлори м. Києва, для повноти дослідження було проаналізовано ступінь ураження деревних рослин напівпаразитом *V. album* (табл.). Для оцінки ступеня ураження було взято до уваги не лише кількість заражених дерев, а й кількість кущів напівпаразита на них. Оцінювання проводилося у діапазоні від 1 до 10, де 1 – дерево-хазяїн майже не уражене напівпаразитом, а 10 – дерево сильно уражене кущами омели.

Таблиця

Оцінка ступеня ураження основних видів спонтанної дендрофлори м. Києва напівпаразитом *V. album*

Вид рослини хазяїна	Ступінь ураження напівпаразитом <i>V. album</i> .
<i>Acer platanoides</i>	8
<i>Populus deltoides</i>	7
<i>Morus alba</i>	2
<i>Acer negundo</i>	10
<i>Robinia pseudoacacia</i>	3

В результаті проведеного дослідження встановлено, що гілки дерев *Populus deltoides*, *Acer platanoides* та *Acer negundo* здатні витримувати сильне ураження кущами омели, зберігаючи при цьому свою життєдіяльність та продовжуючи постачати напівпаразиту *V. album* вологу та неорганічні поживні речовини. *Morus alba* має невисокий ступінь ураження, як і *Robinia pseudoacacia*. Цікавими такі результати робить той факт, що на досліджуваних ділянках було знайдено 30% уражених дерев виду *Robinia pseudoacacia*, але кількість кущів на кожному із дерев не великий. Тоді як кількість кущів *V. album* на *Acer negundo* (рис. 2) надзвичайно велика як і кількість заражених дерев.

Варто зазначити, що видова різноманітність дерев-господарів *V. album* включає майже усі покритонасінні види сучасної флори. З огляду на це, результати дослідження можуть бути корисними для вирішення проблеми контролю за чисельністю напівпаразита. Еврибіонтність омели свідчить про надзвичайну здатність до освоєння нових територій, таким чином підтверджуючи необхідність запровадження моніторингових заходів щодо поширення *V. album*.

Отже, за результатами дослідження ураження деревних видів спонтанної флори урбанізованих територій міста Києва напівпаразитом *Viscum album*, було з'ясовано, що найбільш ураженими представниками дендрофлори дослідженої території є: *Acer negundo* – 54 %, *Acer platanoides* – 42 %, *Populus deltoides* – 35 %, *Robinia pseudoacacia* – 30 %, *Morus alba* – 12%, від загальної кількості дерев вищезазначених видів, виявлених на модельних ділянках досліджуваної території. Також встановлено, що представникам роду *Acer* характерна значна уражуваність напівпаразитом *Viscum album*, що проявляється у найбільшій кількості кущів у розрахунку на одне дерево. Менший ступінь ураження *V. album* решти видів деревних рослин представлені

у спонтанній флорі Дніпровського району міста Києва ймовірно пов'язана з меншим віком та розмірами стовбура крони загалом.

Список літератури

1. Гнатюк О.М., Кавун Е.М. Особливості розповсюдження Омели білої (*Viscum album* L.) у придорожних лісосмугах лісостепу та полісся України // Вісник ЖНАЕУ. – 2017. – С. 110–120.
2. Гречишкіна Ю.В. Природна флора судинних рослин м. Києва: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук: спец. 03.00.05 «Ботаніка». – Інституті ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України. м. Київ, 2010. – 23 с.
3. Определитель высших растений Украины / Д.Н. Доброчаева, М.И. Котов, Ю.Н. Прокудин и др. Киев: Наук. думка, 1987. – 548 с.
4. Рибалка І.О., Вергелес Ю.І. Вплив факторів довкілля на поширення омели білої (*Viscum album* L.) в урбанізованих ландшафтах на території м. Харків // Вісник ХНАУ. – 2012. – № 11. – С. 153–161.
5. Шиндер О.І. Спонтанна флора Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України (м. Київ). Повідомлення 4. Адвентивні види: ксенофіти. // Інтродукція рослин. – 2019. – С. 18–33.
6. Iepikhin D. V. The spontaneous flora of Simferopol: an overview // Ukrainian Botanical Journal. – 2012. – № 6. – С. 863–868.
7. Mosyakin S.L., Fedoronchuk M.M. Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist. – Kiev, 1999. – XXIV. – 346 p.

Дауди А.М. Поражение древесных видов спонтанной флоры урбанизированных территорий города Киева полупаразитом *Viscum album* L.

Спонтанная флора города Киев состоит из большого количества высших сосудистых растений. Многие из них поражены полупаразитом *V. album*. Ключевые слова: полупаразит, *V. album*, спонтанная флора, урбановфлора.

Daudi A. Defeat of tree species of spontaneous flora of urban areas of Kyiv by semi-parasite *Viscum album* L.

Spontaneous flora of Kyiv comprises a lot of species of higher vascular plant. Many of them are affected by the semi-parasite *V. album*. Keywords: semi-parasite, *V. album*, spontaneous flora, urban flora.

УДК 712.4.01

Дзиба А.А., канд. с.-г. наук
Національний університет біоресурсів і природокористування України
м. Київ, Україна, e-mail: orhideya_onycidium@ukr.net
<https://orcid.org/0000-0003-4422-288>

ПОШИРЕННЯ *ACER NEGUNDO* L. У КОМПЛЕКСНИХ ПАМ'ЯТКАХ ПРИРОДИ ТА ПАРКАХ-ПАМ'ЯТКАХ САДОВО-ПАРКОВОГО МИСТЕЦТВА УКРАЇНСЬКОГО ПОЛІССЯ

Анотація. Наведено результати інвентаризації *Acer negundo* L. у п'яти комплексних пам'ятках природи та у дванадцяти парках-пам'ятках садово-паркового мистецтва Українського Полісся.

У 1805 р. І. Чарторийська запропонувала створювати композиції у парках садіб Речі Посполитої із використанням *Acer negundo* L., який на той час зростав вже у Польщі [4]. Інтродукція деревних рослин в Україні набула поширення у XIX столітті, у час заснування університетів та створення біля них ботанічних садів. Значна кількість інтродуцентів походила із

Північної Америки. На початку ХХ століття продовжувалось створення дендропарків і ботанічних садів та випробовування інтродуцентів, так у 1909 р. *A. negundo* був введений у Основ'янський акліматизаційний сад І.Н. Каразіна [1]. За більше ніж 100 років *A. negundo* набув значного поширення і став інвазійним видом у Закарпатській області [2]. Інвазійні інтродуковані види є однією з найбільш загроз світовому біорізноманіттю [5]. Нині *A. negundo* становить загрозу на заповідних територіях [3].

Метою нашої роботи було провести інвентаризацію *A. negundo* на заповідних територіях Українського Полісся, а саме на території п'яти комплексних пам'яток природи (КПП) та дванадцяти парків пам'яток садово-паркового мистецтва (ППСПМ) Волинської, Рівненської, Житомирської, Київської, Чернігівської областей.

Інвентаризацію *A. negundo* проводили маршрутним методом, під час інвентаризації визначали кількість екземплярів та їхнє поширення на території парку.

A. negundo було виявлено на території однієї КПП «Рокитнівський дендропарк» (Рівненська область) та восьми ППСПМ («Байрак», «Слов'янський» (Волинська область), «Новоставський дендропарк», «Клеванський парк», «Парк Антонівка», «Тучинський» (Рівненська область), «Високівський», «Бондарецький» (Житомирська область)).

У ППСПМ «Байрак» *A. negundo* зростає у групі у західній частині парку вздовж озера, а також один 43-річний екземпляр виявлено у південно-західній частині парку у мішаній групі з *Spiraea nipponica* Maxim. (рис. 1). У північній частині ППСПМ «Слов'янський» рядова посадка з 10 екземплярів *A. negundo* L. зростає вздовж струмка. Рослини мають викривлені стовбури, розлогу крону (рис. 2), самосівом не поновлюються. Стан – задовільний. Ще один екземпляр *A. negundo* (стовбур нахилений, діаметр стовбура – 40 см, висота – 15 м) виявлено у західній частині парку.



Рис. 1. *A. negundo* L., *Spiraea nipponica* Maxim., ППСПМ «Байрак»



Рис. 2. *A. negundo* L., ППСПМ «Слов'янський»

У ППСПМ «Тучинський» виявлено один екземпляр *A. negundo* L. заввишки 23,5 м та діаметром стовбура 70 см (рис. 3). Самосівом не поновлюється.



Рис. 3. *A. negundo* L., ППСПМ «Тучинський»



Рис. 4. *A. negundo* L., ППСПМ «Бондарецький»

На території ППСМ «Бондарецький» у 70-х роках ХХ століття зростало по 30 та 40 екземплярів відповідно 40 та 15-річних *A. negundo*. У 2016 р. група (15 екземплярів) була представлена 20-річними *A. negundo* у південній частині парку (рис. 4), ймовірно старіші дерева були замінені. У насадженнях ППСМ «Новоставський дендропарк», «Клеванський парк», «Парк Антонівка», «Високівський» та КПП «Рокитнівський дендропарк» *A. negundo* значного поширення не набув і зростає поодиноким. Самосівом не поновлюється.

Отже, *Acer negundo* L. поширений у дев'яти із 17 досліджених заповідних штучно створених парках Українського Полісся. Зростає у групах, рядових посадках та як солітер. Самосівом не поновлюється. Проте поновлюється після зрубів.

Список літератури

1. Кохно Н.А., Курдюк А.М. Теоретические основы и опыт интродукции древесных растений в Украине. – К.: Наукова думка, 1994. – 186 с.
2. Перший в Україні офіційний регіональний список інвазійних видів рослин Закарпаття / М.В. Шевера, В.В. Протопопова, Д.Є. Томенчук, Є.Й. Андрик, Р.Я. Кіш // Вісник Національної академії наук України. – 2017. – № 10. – С. 53-61.
3. Campagnaro T., Brundu G., Sitzia T. Five major invasive alien tree species in European Union forest habitat types of the Alpine and Continental biogeographical regions. *Journal for Nature Conservation* 43 (06) 2017. 227–238. <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2017.07.007>.
4. Czartoryska I. Myśli różne o sposobie zakładania ogrodów. Wrocław: **Drukiem Wilhelma Bogumila Korna**, 1805. – 56 p.
5. Lapin K., Oettel J., Steiner H., Langmaier M., Sustic D., Starlinger F., Kindermann G., Frank G. (2019). Invasive alien plant species in unmanaged forest reserves, Austria. 71-96. 10.3897/neobiota.48.34741.

Дзыба А.А. Распространение *Acer negundo* L. в комплексных памятниках природы и парках-памятниках садово-паркового искусства Украинского Полесья.

Приведены результаты инвентаризации *Acer negundo* L. в пяти комплексных памятниках природы, двенадцати парках-памятниках садово-паркового искусства Украинского Полесья.

Dzyba A.A. The distribution of *Acer negundo* L. in complex natural monuments and parks-monuments of landscape art of the Ukrainian Polissya.

The results of the inventory of *Acer negundo* L. in five complex natural monuments, twelve parks-monuments of landscape art of Ukrainian Polissya are presented.

УДК 581.52

Дорошенко Ю.В.
Державний дендрологічний парк «Олександрія» НАН України
м. Біла Церква, Україна, e-mail: adonis1101@ukr.net

ДИНАМІКА ІНВАЗІЙНИХ ТРАВ'ЯНИСТИХ РОСЛИН В ДЕНДРОЛОГІЧНОМУ ПАРКУ «ОЛЕКСАНДРІЯ» НАН УКРАЇНИ

Анотація. В роботі представлені результати інвентаризації інвазійної трав'янистої рослинності у 12 кварталах парку «Олександрія» НАН України. Виявлено 34 види, які несуть загрозу місцевим видам.

Характеристика трав'янистого покриву є важливою складовою в екологічних дослідженнях старовинних парків [4, 7, 8]. Дане питання вивчалось і в дендрологічному парку «Олександрія» НАН України [1, 2, 3, 5, 6].

Наша робота виконується в рамках теми «Збереження та збагачення фіторізноманітності у ценозах дендропарку «Олександрія» НАН України в сучасних умовах зміни клімату» і присвячена

інвентаризації трав'янистого покриву дендропарку, в тому числі його інвазійної складової.

Інвентаризацію рослин проводили маршрутним методом. Назви таксонів наведені у відповідності з базою даних 'The Plant List' [6].

Інвазійні чужорідні організми є однією з найбільших загроз для біорізноманіття. Моніторинг інвазійних організмів в тому числі і фітоінвазій, є одним з центральних питань наукової тематики дендропарку «Олександрія» НАН України. До цього часу комплексного вивчення інвазійних видів трав'янистих рослин не проводилось. На даний час повний перелік інвазійних видів трав'янистих рослин необхідно встановити, так само, як і оцінити роль кожного виду в фітоценозах парку.

Дослідженнями були охоплені 12 ландшафтних ділянок парку, різної фітоценотичної будови, дібровного типу (квартали 6, 8, 14, 15, 16, 24) та не дібровного (квартали 7, 9, 10, 21, 22, 23) (рис.), рівнинні ділянки та зі складним мезорельєфом, лісового типу та галявини, різного ступеня антропогенного навантаження та рекреаційної дигресії.

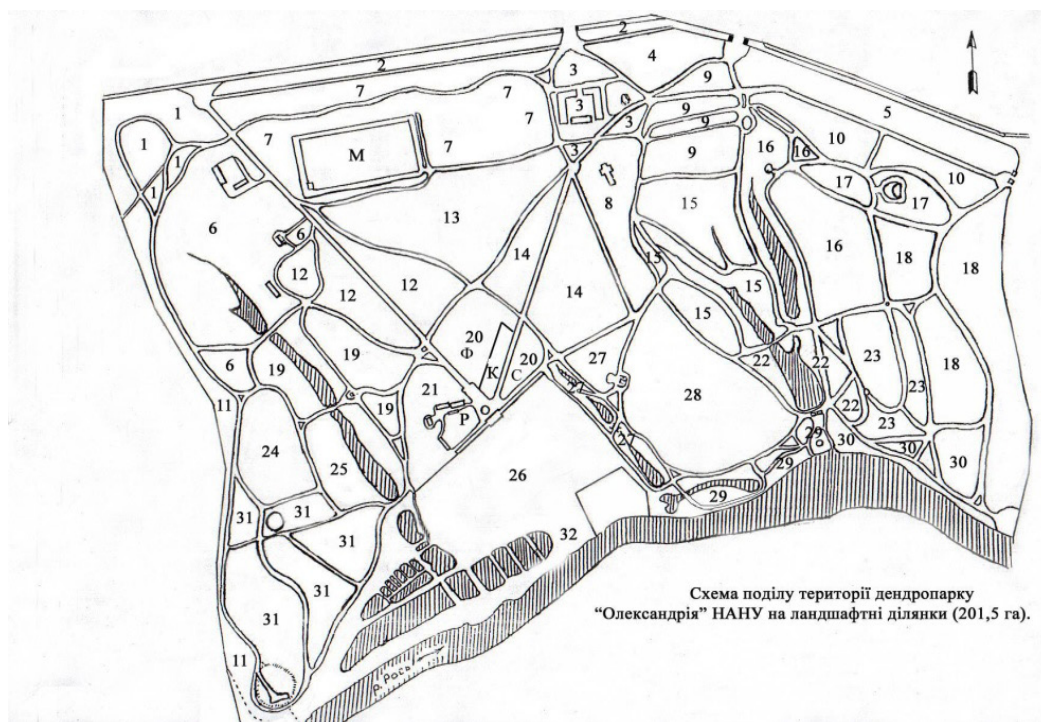


Рис. Схема Державного дендрологічного парку «Олександрія» НАН України

Внаслідок проведеної інвентаризації в досліджуваних кварталах було виявлено і описано 420 видів. Серед них 34 види відносяться до адвентивних рослин, які належать до 2 класів, 16 родин, 33 роди і мають потенційну здатність до швидкого розповсюдження. Найбільш інвазійних видів серед родин: *Asteraceae* (11), *Brassicaceae* (6), *Poaceae* (7). Всі інші родини мають по 1-2 види.

Найбільш поширеними видами в досліджуваних кварталах були: *Vinca minor* L. (квартали 8, 15, 22), *Vinca minor* 'Semiplenum' (квартали 14, 15, 20, 22), *Erigeron canadensis* L. (квартали 6, 14, 15), *Galinsoga parviflora* Cav. (квартали 8, 20), *Stenactis annua* Ness (квартали 10, 16, 22), *Impatiens parviflora* DC. (квартали 7, 14, 16), *Capsella bursa-pastoris* (L.) (квартали 14, 16), *Geranium pusillum* L. (квартали 20), *Geranium sibiricum* L. (квартали 15, 16, 23), *Lamium purpureum* L. (квартали 9, 10, 14, 15, 16), *Xanthoxalis dillenii* (Jacq.) Golub (квартали 8, 9, 15), *Arrhenatherum elatius* (L.) J. et C. Presl (квартали 20, 24), *Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv (квартали 14, 15, 20).

Ряд видів поширений в досліджених паркових насадженнях локально, в невеликій кількості: *Erigeron canadensis* L. (квартали 9, 20), *Galinsoga parviflora* Cav. (квартал 10), *Stenactis annua* Ness (квартали 8, 15, 24), *Impatiens parviflora* DC. (квартали 8, 9), *Capsella bursa-pastoris* (L.) (квартали 8, 9, 20), *Geranium pusillum* L. (квартал 8), *Geranium sibiricum* L. (квартали 9, 10, 20).

Цілий ряд видів, які раніше були виявлені в парку локально [6] зараз поширилися на інші квартали: *Ambrosia artemisifolia* L. (квартал 10), *Erigeron canadensis* L. (квартали 8, 22), *Galinsoga parviflora* Cav. (квартал 22), *Stenactis annua* Ness (квартали 8, 15, 24), *Solidago canadensis* L. (квартал 10), *Impatiens parviflora* DC. (квартали 20, 22), *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh. (квартали 8, 14, 15), *Capsella bursa-pastoris* (L.) (квартали 20, 22, 23, 24), *Geranium pusillum* L. (квартал 22), *Lamium purpureum* L. (квартали 22, 23, 24), *Arrhenatherum elatius* (L.) J. et C. Presl (квартали 8, 9, 10, 14, 15)

Asclepias syriaca L. при складанні списків рослин в Каталозі (2013) [6] був пропущений, але він дає повноцінне насіння і у майбутньому може бути загрозою для паркових ландшафтів.

Таким чином, проведені нами дослідження виявили, що в складі трав'янистого покриву дендрологічного парку «Олександрія» значна доля належить інвазійній фракції. Деякі види інвазійних трав'янистих рослин широко розповсюджені в ландшафтах дендропарку, інші на даний час представлені локально, в невеликій кількості.

Список літератури

1. Акт про взяття на інвентаризаційний облік трав'янистих рослин дендрозаповідника «Олександрія» АН УРСР. Біла Церква: Дендрозаповідник «Олександрія», 1978. – С. 25.
2. Гайдамак В.М., Галкин С.И. Травянистая дубрава дендропарка «Александрия»: фитоценотическая и ландшафтная структура, состояние, проблемы оптимизации. // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету ім. Володимира Гнатюка. Серія: Біологія. – 2007. – № 3(33). – С. 153-156.
3. Галкін С.І., Дойко Н.М. Адвентивна фракція трав'янистої рослинності дендропарку «Олександрія» НАН України. Динаміка змін // Інтродукція рослин – 2012. – № 1. – С. 94-104.
4. Демидов Ю.В. Травяной напочвенный покров лесной опытной Дачи // Известия ТСХА, Вып. 3, 2006 – С. 21-27.
5. Дойко Н.М., Кривдюк Ю.Н. Травянистая растительность в дендрологическом парке «Александрия». Итоги инвентаризации 2008-2012 гг. // Збереження та реконструкція ботанічних садів і дендропарків в умовах сталого розвитку. – Біла Церква, 2013. – Ч. II. – С. 12-14.
6. Каталог трав'янистих рослин дендрологічного парку «Олександрія» НАН України. Довідник. – Біла Церква, 2013. – С. 65
7. Нестеренко В.П., Ильенко А.А., Медведев В.А. Травянистый покров балок и побережья малых прудов дендропарка «Тростянец». Інтродукція рослин, 2009. – С. 48-52.
8. Семенюк О.В., М.А. Ваганова Характеристика растительного покрова как важнейшая составляющая комплексных почвенно-экологических исследований исторических парков // Бюл. Моск. О-ва испытателей природы. Отд. биол. 2016. – Т. 121. – Вып. 4. – С. 32-42.
9. The Plant List. (Електронний ресурс). <http://www.theplantlist.org>. Перевірено 6.03.2020.

Дорошенко Ю.В. Динамика инвазивных травянистых растений в дендрологическом парке «Александрия» НАН Украины.

В работе представлены результаты инвентаризации инвазивной травянистой растительности в 12 кварталах парка «Александрия» НАН Украины. Выявлено 34 вида, которые несут угрозу местным видам.

Doroshenko Yu. V. Dynamics of invasive herbaceous plants in the dendrological park «Alexandria» of the National Academy of Sciences of Ukraine.

The paper presents the results of an inventory of invasive herbaceous vegetation in 12 quarters of the Alexandria Park of the National Academy of Sciences of Ukraine. 34 species have been identified that pose a threat to native species.

ДИНАМІКА ОСЕРЕДКІВ ХАЛАРОВОГО НЕКРОЗУ ЯСЕНА ЗВИЧАЙНОГО У ДЕНДРОЛОГІЧНОМУ ПАРКУ «ОЛЕКСАНДРІЯ» НАН УКРАЇНИ

Анотація. Подаються результати дослідження динаміки і причин відпаду *Fraxinus excelsior* L. в ландшафтах дендропарку «Олександрія». На даний момент всихання носить хронічний характер і, очевидно, викликається комплексом причин, ключовою з яких є *Chalara fraxinea*. В осередках всихання відмічається дуже слабе відновлення та неповноцінна вікова структура *F. excelsior*. Масове всихання *F. excelsior* в парку призведе до руйнування ландшафтних композицій, зміні домінантних порід, демутаційних процесів в віковій діброві.

В кінці минулого століття в Європі почало відмічатися масове всихання однієї з найцінніших деревних порід – *Fraxinus excelsior* L. (ясена звичайного). Всихання було виявлено на початку 90-х років в Литві і Польщі. У 2011 році хвороба охопила 24 країни Європи, у 2013 – 26 [15]. Станом на 2016 рік епідемія вразила майже 2 млн км² по всій Європі.

Встановлено, що всихання ясенів викликане інвазійним грибом, який вперше був описаний Т. Ковальським в 2006 році як новий вид *Chalara fraxinea* T. Kowalski [15]. Це ж підтвердив молекулярно-генетичний аналіз структури гриба (який отримав ще одну назву – *Hymenoscyphus fraxineus* (T. Kowalski) Baral, Queloz & Hosoya) [16], а сама хвороба дістала назву *Chalara fraxinea* T. Kowalski, або «Dieback» (периферійне всихання). Української назви хвороби не існує, вживають терміни всихання, периферійне всихання, рак ясеня, халаровий рак, халаровий некроз гілок ясеня, інфекційне всихання гілок, суховершинність ясеня, верхівкове відмирання ясеня, масове всихання ясеня, смертельна хвороба ясеня [11].

Hymenoscyphus fraxineus відноситься до категорії небезпечних видів. В 2007 р. гриб було занесено до «тривожних списків» Європейської та Середньоземноморської організації захисту рослин (EPPO) та Північноамериканської організації захисту рослин (NAPPO). Викликана грибом хвороба приводить до масового швидкого всихання ясенів і ставить під загрозу існування його як виду.

В Україні стан ясеневих насаджень істотно погіршився з 2006 р., площа всихаючих насаджень ясеня становила 3,4 тис. га [2, 7]. За даними В.Л. Мешкової з співавторами (2013), на той час в Вінницькій області всохло 817,1 га ясеневих насаджень, в Черкаській 659 га, в Миколаївській 764 га, Херсонській 495,7 га, Луганській 212,9 га. Загибель *F. excelsior* пов'язували з несприятливими природно-кліматичними умовами, шкідливими комахами [7, 8], хворобами [1].

З 2010 р. всихання *F. excelsior* стали пов'язувати з грибом *Hymenoscyphus fraxineus* [2], у 2011 р. це було підтверджено молекулярними методами [13]. Деякі автори [6] допускають, що гриб міг потрапити в Західну Україну з Польщі ще в 1994 р.

F. excelsior належить до основних ландшафтоутворюючих порід і зростає майже на всіх ландшафтних ділянках дендропарку «Олександрія». В парку зберіглося 25 екз. ясеня віком біля 200 років. Серед них кілька екземплярів на Ясеневій алеї в східній частині парку, 4 екз. в Царському саду (рис.), висаджені членами імператорської сім'ї на початку XVIII ст., 12 екз. виявлено в старовіковій діброві, як супутню породу дубу звичайного. Старовікові дерева ясеня звичайного зростають в залишках двох алеї в північній та східній частинах парку.

F. excelsior входить в якості супутника дубу до складу вікової діброви дендропарку. В західній і південно-західній частинах діброви ясеня небагато – місцями поодинокі він входить разом з дубом до складу першого або другого ярусів, і лише локально на невеликій території по західній межі парку він входить до 1 ярусу в пропорціях 10 % ясен, 90 % дуб. В центральній частині і на більшій території східної частини діброви кількість ясеню збільшується, в 1 ярусі від поодиноких екземплярів до 10 %, в 2 ярусі – 20 %. І в самій східній частині діброви, на

крутих схилах ставка в обох деревних ярусах ясен представлений поодинокими екземплярами. Більше ясену зростає на ділянках недібровного типу. Його кількість збільшується в напрямку від північно-західних ділянок до північно-східних і східних. Вікова структура на різних ландшафтних ділянках представлена неповноцінно. На всіх ландшафтних ділянках найбільша доля рослин приходить на вікову групу до 40 років (до 2/3, в окремих кварталах до 90 %). На долю середньовікових насаджень приходить третина ясенів, пристигаючих – в основному 3-4 %, лише в окремих місцях до 10 %. Стиглі і перестиглі насадження ясеня представлені найменше – 0,2-5 %, в окремих місцезростаннях локально до 7-10 %.

В останнє десятиріччя спостерігається поодиноким всихання ясену звичайного на окремих ділянках дендропарку «Олександрія» з характерним для хвороби *Chalara fraxinea* симптомокомплексом ознак [3], а з 2015 р. – вже осередкове всихання ясеня, в 2017 р. відбулося істотне розширення існуючого і виникнення нових осередків всихання.

Метою нашої роботи був аналіз виникнення та поширення осередків халарового некрозу ясеня звичайного в дендрологічному парку «Олександрія» НАН України, наслідків для ландшафтів парку всихання *Fraxinus excelsior*.

Методики: Ураженість дерев хворобами встановлювали візуально за наявністю плодових тіл, ракових ран, дупел, суховершинності, некрозів, відмирання крони тощо [9, 10]. При обстеженні стану ясенів користувалися методикою, запропонованою Т. Kowalski, А. Czekaj [14]: фіксували ракові виразки і некрози на стовбурах та гілках, потьоки на стовбурі, водяні пагони, тютюнові сучки, дупла та плодові тіла трутовиків, морозобійні тріщини. Бал ураження хворобою (всихання, відмирання ясеня ash dieback) визначали за [17] за зовнішнім виглядом: 0 – відсутність симптомів, 1 – наявність деяких непрямих симптомів (нерівномірне розпускання листя, поодиноким всихання пагонів, окремі некрози на здорових пагонах, усихання до 10 % гілок; 2 – наявність названих симптомів усихання понад 10 і до 50% пагонів і гілок, утворення некрозів; 3 – усихання понад 50 % крони, зміна кольору деревини в ділянці некрозів, наявність некрозів і усихання листя, пагонів, гілок; 4 – пошкодження 100 % крони, наявність некрозів навіть на ще зелених пагонах і гілках, листі, стовбурах. Поширення хвороб визначали у відсотках як частку дерев із симптомами хвороби [2]. Дослідження проводили в східній і північній частинах парку в осередках всихання *F. excelsior*.

Відпад ясенів в кількості, що дає можливість говорити про виникнення осередку всихання, почав відбуватися з 2013 р. На даний момент в східній частині парку (квартали 16-18) сформувався стійкий осередок всихання ясеня звичайного. З 2011 по 2016 рр. локально, на площі біля 0,2 га всохло з характерними ознаками 22 середньовікових дерева ясеня звичайного, з них 11 дерев за 2016 рік, ще на 48 деревах в цьому районі з'явилися вже описані нами симптоми ураження [4]. Протягом 2017 р. зафіксовано 51 загибле дерево ясеня звичайного, причому, осередок всихання проявив тенденцію до поширення в південну і центральну частини парку. Всихання поширилося і на інші вікові групи – 5 загиблих дерев мали вік більше 150 років, чого не спостерігали раніше. Відмічено, що з кожним роком стає все меншим період від появи на деревах характерних для ураження грибом *H. fraxineus* ознак і всиханням дерева.

Патологічні процеси почали спостерігати з 2015 р. і у віковій діброві на молодих і середньовікових деревах ясеня звичайного. Проте, відпад середньовікових дерев ясенів там був одиничний, але стало помітним зменшення сходів та підросту цього виду в складі дубового насадження. Всихання підросту ясенів, що спостерігається в віковій діброві може привести до зміни порід в діброві, знизити її життєздатність.

Таблиця 1

Динаміка відпаду середньовікових дерев в дендропарку «Олександрія»

Квартал	Роки спостережень										
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019*	2020	Σ
3	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
4	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	2
7	-	1	-	2	1	-	1	-	-	-	5
8	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	3

9	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
10	-	-	-	-	-	-	4	2	2	-	8
13	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	2
14	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
15	1	-	-	-	2	-	1	-	1	-	5
16	1	1	1	-	4	9	33	29	11	-	89
17	-	1	-	-	-	1	1	10	1	-	12
18	-	-	1	2	-	1	17	5	9	-	35
23	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	2
28	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
31	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
Σ	5	6	2	5	11	12	57	47	25*	14	170

З 2017 року почали виникати нові осередки всихання в північному і північно-західному напрямках. На даний час в районі досліджень знаки ураження халаровим некрозом мають 44,7 % ясенів. Із них найбільша кількість мають найнижчий бал ураження, разом з тим, у досить великої кількості дерев хвороба досягла 2, 3 і навіть 4 стадії (табл. 2).

Таблиця 2

Ураження *F. excelsior* халаровим некрозом

Бал ураження	0	1	2	3	4
% від загальної кількості	55,3	24,6	7,9	7,1	5,1

Найбільша кількість хворих дерев знаходиться в епіцентрі захворювання, по мірі віддалення нових осередків їх кількість зменшується. Співвідношення дерев з різними балами ураження приблизно рівне у всіх осередках всихання, дещо більше дерев з найбільшим ураженням знаходиться в епіцентрі всихання.

Характерні ознаки всихання ясеня спостерігалися переважно у середньовікових дерев, частково в молодих, віком 20-40 років. На старовікових деревах ясеня типових морфологічних ознак хвороби донедавна ми не виявили. В 2018 р. вони з'явилися на 2 ясенях віком понад 100 років. Відомо, що дорослі дерева більш стійкі, деякий час протистоять хворобі, проте через кілька сезонів також уражуються нею [12, 5].

Ще одним наслідком всихання ясенів в «Олександрії» ми виявили помітне зменшення їх сходів та підросту на недібровних ділянках парку та в віковій діброві. Значна частина ясенів заввишки 1-2 м всихає – на них чорніє листя і відмирають пагініці.

По мірі всихання ясенів в першому осередку, за останні 3 роки в ньому почав зростати механічний відпад – вітровал. В основному – середньовікових дерев. В літературі наводяться дані, що халаровий некроз йде в супроводі з кореневими гнилями [5]. На протязі поточного року відбувся вивал 14 екз. середньовікових дерев південніше і на схід від осередку з ознаками кореневих гнилей. Під час сильних поривів вітру 10-11 березня 2019 р. в південному і східному напрямках від осередку всихання відбувся вітровал 20 дерев ясеня – 17 середньовікових, 2 пристигаючого віку і одного вікового (рис.).

Таким чином на ясенях в парку, починаючи з 2011 р. почалося всихання ясенів з ознаками, типовими для ураження дерев грибом *Hymenoscyphus fraxineus*. Дані симптоми приводять до всихання дерев ясеня. В першому осередку від появи ознак до всихання пройшло 4 роки. По мірі розширення осередку і включення в процес нових дерев від ознак до всихання в окремих екземплярів проходить 1-3 роки. Серед причин цього можуть бути і супутні хвороби. Очевидно, ослаблення ясенів викликається комплексом патологій. Проте, в дендропарку безпосередню загибель ясенів викликають дві хвороби – халаровий некроз і кореневі гнилі.

Поряд з всиханням «дорослих» дерев ясеня, відмічається слабке поновлення ясеневих насаджень та ураження різними некрозними хворобами підросту ясенів, неповноцінність зміни поколінь.



Рисунок. Ураження ясеня звичайного халаровим некрозом (А, Б) і супутніми корневими гнилями В, Г).

Суттєве зменшення ясеневих насаджень чи навіть зникнення їх в ландшафтах парку стає реальністю. Це призведе до руйнування композицій, порушенню структури діброви, зміни домінантних видів.

Висновки.

- Осередок виник спочатку в чистій куртині ясенів молодого і середнього віку.
- Всихання ясенів на даний час носить чітко осередковий характер, поширючись в східному і північному напрямках.
- Всихання ясенів в даний час має хронічний характер і навіть в одному осередку відбувається з різною інтенсивністю.
- Проблема всихання ясенів в дендропарку комплексна, поряд з ознаками халарового некрозу присутні симптоми інших, часто серйозних патологій.
- Спостерігається комплекс збудника халарового некрозу і корневих гнилей, про що свідчить вітровал, особливо великий в осередках первинного всихання.
- На ділянках дібровного і не дібровного типу відмічається дуже слабе відтворення ясеня в осередках всихання і неповноцінна вікова структура
- Існує реальна загроза зменшення кількості а то й повного зникнення з ландшафтів парку цінного виду, що приведе до розпаду композицій, зміни структури

Список літератури

1. Гойчук А.Ф., Дрозда В.Ф., Кульбанська І.М. Туберкульоз ясеня звичайного у західному Поділлі України: етіологія, симптоматика, патогенез. Наукові праці Лісівничої академії наук України. – 2018. – Вип. 16. – С. 31-39.
2. Давиденко К.В., Мешкова В.Л., Кузнецова Т.Л. Поширення *Hymenoscyphus pseudoalbidus* – збудника всихання ясеня у лівобережній Україні. – Лісівництво і агролісомеліорація : зб. наук. праць. – 2013. – Вип. 123. – С. 143-150.
3. Драган Н.В., Пидорич Ю.В. Фітопатологічний стан *Fraxinus excelsior* L. в дендрологічному парку «Олександрія» НАН України. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія «Лісівництво та декоративне садівництво». – 2016. – Вип. 255. – С. 100-107.
4. Драган Н.В., Пидорич Ю.В., Дойко Н.М. Особливості аномального всихання ясеня звичайного в дендропарку «Олександрія» НАН України // Біологічні дослідження – 2018: Збірник наукових праць. Житомир: ПП «Рута», 2018. – С. 223-225.
5. Звягинцев В.Б., Сазонов А.А. Массовое усыхание ясеня обыкновенного в Беларуси. *Грибные сообщества*. – Москва, 2012. – С. 165-167.
6. Мацях І.П., Крамарець В.О. Всихання ясеня звичайного (*Fraxinus excelsior* L.) на Заході України. – Наук. вісник НЛТУ України. – 2014. – Вип. 24.7. – С. 67-74.
7. Мешкова В.Л., Давиденко К.В., Береженко Ж.І. Комахи-листогризи на ясені (*Fraxinus* sp.) у зелених насадженнях Харківщини. Захист рослин у ХХІ ст.: проблеми та перспективи розвитку. – Харків.: ХНАУ, 2013. – С. 71-74.
8. Новак Л.В., Мешкова В.Л., Гамаюнова С.Г. Біологічні особливості строкатого ясеневого лубоїда *Hylesinus varius* (F.) у Харківській області. Лісівництво і агролісомеліорація. – 2008. – Вип. 112. – С. 255-260.
9. Рекомендации по проведению лесопатологических обследований ясеневых насаждений и лесопатологического надзора за инфекционным некрозом ясеней. – Минск, 2015. – 16 с.
10. Старк В.Н. Руководство по учёту повреждений леса (с определением). 2-е изд. М.-Л.: Гос. изд-во с.-х. и колхозно-кооперативной литературы, 1932. – 408 с.
11. Шабунин Д.А., Семакова Т.А., Давиденко Е.В., Васайтис Р.А. Усыхание ясеня на территории памятника природы «Дудергофские высоты», вызванное грибом *Hymenoscyphus pseudoalbidus*, и морфологические особенности его аскоспор. Труды Санкт-Петербургского НИИ лесного хозяйства. – 2012. – № 1-2. – С. 70-79.
12. Chalara dieback of ash (*Chalara fraxinea*) [Electronic resource]. Mode of access: <http://www.foresry.gov.uk/chalara>. – Date of acces: 14.07. 2018.
13. Davydenko K. Vasaitis, R., Stenlid J., Menkis A. Fungi in foliage and shoots of *Fraxinus excelsior* in eastern Ukraine: a first report on *Hymenoscyphus pseudoalbidus*. *For. Path*, 2013. – Vol. 43. – P. 462-467.
14. Kowalski T. CzekaĳA. Symptomy choroby weigrzybyna zamierają cychjesionach (*Fraxinus excelsior* L.) w drzew ostanach Nadleśnictwa Staszów. – Leśne Prace Badawcze (Forest Research Papers), 2010. – Vol. 71 (4). – P. 357-368.
15. Gross A., Holdenrieder O., Pautasso M., Queloz V., Sieber T. N. *Hymenoscyphus pseudoalbidus*, the causal agent of European ash dieback. – *Molecular Plant Pathology*. – 2014. – Vol. 15 (1). – P. 5-21.
16. Gross A., Zaffarano P. L., Duo A., Grünig C. R. Reproductive mode and life cycle of the ash dieback pathogen *Hymenoscyphus pseudoalbidus*. *Fungal Genet. Biology*, 2012 6. – Vol. 49. – P. 977-986.
17. McKynney L.V., Thomsen I.M., KjaerE.D., Bengtsson S. B. K., Nelsen L.R. Rapid invasion by an aggressive pathogenic fungus (*Hymenoscyphus pseudoalbidus*) replces a native decomposer (*Hymenoscyphus albidus*): a case of local cryptic extinction? *Funfal Ecology*. – 2012. – Vol. 5. – P. 663-639.

Драган Н.В., Бойко Н.С., Дойко Н.М., Пидорич Ю.В. Динамика очагов халарового некроза ясеня обыкновенного в дендрологическом парке «Александрия» НАН Украины.

Предоставлены результаты исследования динамики и причин отпада *Fraxinus excelsior* L. в ландшафтах дендропарка «Александрия». Сегодня усыхание носить хронический характер и, очевидно, вызывается комплексом причин, ключевой из которых является *Chalara fraxinea*. В очагах усыхания наблюдается очень слабое восстановление и неполноценная возрастная структура *F. excelsior*. Массовое усыхание *F. excelsior* в парке приведет к разрушению ландшафтных композиций, смены доминантных пород, демутационных процессов вековой дубовы.

Dragan N.V., Boiko N.S., Doiko N.M., Pidorch Yu.V. Dynamics of foci of halar necrosis of common ash in the dendrological park «Olexandria» of the NAS of Ukraine.

The results of the study of the dynamics and reasons for the mortality of *Fraxinus excelsior* L. in the landscapes of the Alexandria arboretum are presented. Today, drying is chronic and apparently caused by a complex of reasons, the key one being *Chalara fraxinea*. In the foci of desiccation, there is a very weak recovery and an inferior age structure of *F. excelsior*. The massive drying up of *F. excelsior* in the park will lead to the destruction of landscape compositions, a change in dominant rocks, and demutational processes of a century-old oak forest.

УДК 582.728.22:581.48]:581.142.01

Сльпітіфоров Є.М., канд. біол. наук
Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка
м. Київ, Україна, e-mail: elpitiforov@ukr.net

ОСОБЛИВОСТІ ПРОРОСТАННЯ ОМЕЛИ БІЛОЇ З НАСІННЯ

Анотація. Наведено короткі дані про особливості розмноження омели білої та поширення на рослині господарі. Вказані птахи, що поширюють омелу в Україні. Емпіричним шляхом показано особливості насінневого проростання омели білої на рослинах. Відмічено, що псевдогаусторій при проростанні було дві або одна.

Омела біла – вид рослин, що поширені територією України в місцях зростання дерев та чагарників. Анатомо-морфологічні особливості цієї рослини описані в літературі досить детально [1, 9], тому немає резону детально зупинятися на описі цих структур.

Ця рослина уражує 452 види рослин по всьому світу [10], в Національному ботанічному саду на 2020 рік уражено 50 видів (Сльпітіфоров, Клименко 2020) Проте важливим в розумінні загальних процесів життєдіяльності є питання транспірації та розмноження. На сьогодні доцільним є зупинитися на розгляді можливостей омели розмножуватися і розповсюджуватися в деревині рослини господаря.

Загалом сукупність цих процесів можна розділити на два основні шляхи – насінневий і гаусторіальний. Другий базується на розповсюдженні гаусторій омели в тканинах рослини-господаря і захопленням нових територій, що прилягають до попередньої точки проникнення омели в рослину. За різними літературними джерелами, гаусторії омели можуть сягати від 40см до 2 метрів, на що спираються озеленювачі, які використовують механічний спосіб видалення напівпаразита.

Насінневий спосіб розмноження омели достатньо цікавий, оскільки власне насіння проростає не в ґрунті, а на рослині-господарі. Маючи в складі насінини особливу клейку речовину, яка називається вісцин, а також віскотоксин (0,03-0,10%), ягода прикріплюється до поверхні і починає проростати. Причому основною мотивацією для проростання є не наявність власне господаря, а зовнішні умови, такі як освітленість, вологість та температура.

За даними деяких науковців, насінини немов вибухають, і з силою розкидаючи насіння на відстань до 10 м [8]. В будь-якому випадку, рослина напівпаразит бере від рослини-господаря воду та мінеральні речовини, але її процеси транспірації проходять значно активніше [9].

За іншими даними, ягода напівпаразита має обов'язково пройти через шлунково-кишковий

тракт птахів або інших тварин (але в основному це дрізд-омелюх, (*Turdus viscivorus* L.), а також інші птахи такого ж розміру, – чикотень (*T. pilaris* L.), а також, головним чином, – омелюх звичайний (*Bombycilla garrulus* L.). Насіння омели, яке пройшло через травну систему птаха, зберігає схожість, залишається клейким і легко прилипає до гілок дерев (Walldén 1961, Lütken 2009, Mellado & Zamora 2014, Heide-Jørgensen 2015, Briggs 2014., Рибалко, Вергелес, 2017). Проте це не є обов'язковою умовою.

Було поставлено дослід, де ягоду омели було прикріплено до сухої гілки *Robinia pseudoacacia* L., живої гілки *Rosa rugosa* Thunb., живої гілки *Ficus benjamina* L., який зростав в кімнатних умовах, а також до шматка деревини, яка лежала на вулиці. Прикріплення ягід з порушенням оболонки було здійснено 26.03.2020 одночасно на всі об'єкти.

26.04.2020 було зафіксовано проростання насіння, але тільки на сухій гілці *Robinia pseudoacacia* (рис., г, д). На інших об'єктах насіння всихало і не проростало взагалі. Можливо це пов'язано з поверхнею інших рослин, а у випадку з *Ficus benjamina* певну роль відіграло те, що ця рослина знаходилася в кімнатних умовах. Також можливо рослина-господар може «вмикати» захисні механізми, і відторгати чужорідну структуру, що неодноразово відмічалось на горісі чорному, дубі червоному та інших рослинах. Слід відмітити, що *Rosa rugosa* і *Ficus benjamina* не вражаються омелою білою. Принаймні, таких випадків не зафіксовано в літературі.



Рис. 1 Насіння омели білої на сухій деревині *Robinia pseudoacacia* L.
а- недозріле насіння, б – стигле насіння, в – непроросла, насінина без оболонки, що висить на деревині, г - насінина, що проросла, з одним проростком, д – насінина з двома проростками, е – засохла насінина з двома проростками

Насіння омели білої, що була зібрана, не підлягало стратифікації, тобто було перенесене з рослини-господаря *Betula pendula*, де знайдено декілька кущів напівпаразита разом з насінням на вищевказані рослини. За наявності практично однакових умов у відкритому ґрунті місяць воно просто знаходилося на поверхні кори, а потім почало проростати лише на *Robinia pseudoacacia*, яка є типовим представником флори, що вражаються омелою білою в дуже високій мірі. Це неодноразово підтверджувалося літературними даними. Проте, зважаючи, що насінина розвивалася на сухій гілці, протягом трьох місяців все насіння загинуло.

Розуміючи, як проростає напівпаразит і які умови цьому сприяють, можна зрозуміти механізми регуляції омели білої в природних та штучних насадженнях.

Частина насіння, яке проросло на сухій гілці *Robinia pseudoacacia*, всохло разом проростками (рис. е) що було відзначено 26.05.2020, інші насінини всохли протягом наступних двох місяців.

При проростанні насіння відмічено, що його зовнішні оболонки набухали, а потім з'являвся проросток – прототип гаусторії (псевдогаусторія) з присосками (один або два), який ріс в напрямку опори, тобто рослини-господаря (рис.).

Список літератури

1. Glatzel G., Geils B.W. 2008. Mistletoe ecophysiology: host–parasite interactions. *Botany*, 87(1): 10-15.
2. Hawksworth, F.G., and Wiens, D. 1996. Dwarf mistletoes: biology, pathology and systematics. *Agriculture Handbook*, 709. USDA Forest Service, Washington D.C. p. 410.
3. Hinds, T.E., and Hawksworth, F.G. 1965. Seed dispersal velocity in four dwarf mistletoes. *Science*, 148(3669): 517–519.
4. Issakainen, J., K. Pihlaja & A. Kasvi: Misteli on vakiintumassa Suomeen. *Lutukka*, 2019, 35. vsk, nro 1, s. 8-23.
5. Mathiasen R.L., Nickrent D.L., Shaw D.C., Watson D.M. 2008. Mistletoes: pathology, systematics, ecology, and management. *Plant Disease*, 92(7): 988 – 1006. <https://doi.org/10.1094/PDIS-92-7-0988>
6. Tübeuf K.F. 1923. Monographie der Mistel. München und Berlin: R. Oldenbourg, 832 s.
7. Watson D.M. 2001. Mistletoe – a keystone resource in forests and woodlands worldwide. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 32 (1): 219 – 249. <https://doi.org/10.1146/annurev.ecolsys.32.081501.114024>
8. Булгакова Т.О. Омела та її рослини-господарі в дендропарку «Олександрія» АН УРСР // Інтродукція деяких екзотів і політомічний метод їх визначення.— К.: Наук. думка. – 1969. – С. 49-50.
9. Пузріна Н.В. Біолого-екологічні особливості омели білої (*Viscum album* L.) та її розповсюдженість на листяних деревних рослинах м. Києва / Н. В. Пузріна. // [Лісове і садово-паркове господарство](#). – 2017. – № 12. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/licgoc_2017_12_12
10. http://nbuv.gov.ua/UJRN/licgoc_2017_12_12
11. Таран Н. Ю. Фізіологічне обґрунтування методів профілактики розповсюдження та боротьби з омелою білою у лісопаркових ландшафтах / Таран Н.Ю., Бацманова Л. М., Мелешко А. О., Улинець В.З., Лукаш О.В. – К.: Ленвіт, 2007. – 51с.

Ельпیتیфоров Е.М. Особенности прорастания омелы белой из семян.

Приведены краткие данные об особенностях размножения омелы белой и распространения на растениях-хозяевах. Указаны птицы, распространяющие омелу в Украине. Эмпирическим путем показаны особенности семенного прорастания омелы белой на растениях. Отмечено, что псевдогаусторий при прорастании было две или одна.

Yelpitiforov E.M. Features of germination of white mistletoe from seeds.

Brief data on the characteristics of the reproduction of mistletoe and the distribution on the plant-hosts. The birds spreading mistletoe in Ukraine are specified. Empirically, the features of seed germination of white mistletoe on plants are shown. It was noted that there were two or one pseudohaustoria during germination.

УДК 581.522.4

Катревич М.В., Морозова М.О., Козачук І.Ю.
Державний дендрологічний парк «Олександрія» НАН України
м. Біла Церква, Україна, e-mail: alexandriapark@ukr.net

VINCA MINOR L. У ЛАНДШАФТАХ ДЕНДРОПАРКУ «ОЛЕКСАНДРІЯ»

Анотація. В роботі наведені відомості про *Vinca minor* L.: історія інтродукції у парк «Олександрія», його стійкість в місцевих умовах і роль у паркових ландшафтах.

Відновлення та збереження старовікових паркових насаджень є однією з важливих проблем у справі охорони історичної спадщини та збереження природних багатств нашої країни. У руслі

цієї проблеми важливе місце займає питання використання декоративних трав'янистих рослин в оформленні історичних парків.

Парк «Олександрія» засновано у 1788 р. З самого початку влаштування паркових насаджень використовували багато «екзотичних» деревних і трав'янистих рослин. Перші згадки про них відносяться до

Невід'ємною композиційною частиною садибних парків є трав'янистий покрив. Він створює зелений фон у тіні насаджень, газони і квітники на партерних ділянках [полякова]. Невідомі раніше на Білоцерківщині трав'янисті рослини висаджували не тільки на квітники, а і вводили у паркові ландшафти.

На відміну від більшості випадково занесених видів, типово «паркові» інтродуценти вирізняються більшою стійкістю, схильністю до натуралізації, достатньою фітоценотичною активністю і помітною роллю у певних рослинних угрупованнях, що дозволяє їм бути повноправними членами місцевих флор [2].

Яскравим прикладом є *Vinca minor* L. Це кореневищна багаторічна вічнозелена рослина. У світі нараховується всього сім видів, розповсюджених переважно у Середземноморській області. В Україні *Vinca minor* L. зростає головним чином у грабових або грабово-дубових лісах у Карпатах, Розточчі-Опіллі, на Західному Поліссі, у Лісостепу (на заході від Дніпра) [3].

Навряд чи в існує в світі інша рослина, яке отримало б таку популярність і користувалося-б свого часу такою славою, як невелика, синя з твердими блискучими листям лісова квітка. Барвінок, як паркова рослина, увійшов у моду у XVIII ст. як улюблена квітка Жан-Жака Руссо. Тоді вважалося, що висаджений у саду барвінок приносить щастя [1].

Вид завезений, імовірно на початку XVIII ст. і був висаджений у Дружньому саду (меморіальна інтимна ділянка парку, яка була присвячена Катерині II та Григорію Потьомкіну), на сьогодні барвінок зростає майже в усіх кварталах.

Ця красива, тіньовитривала рослина, розростаючись створює великі щільні куртини, витісняючи місцеві трав'янисті види (рис. 1).



Рис. 1. *Vinca minor* L. у парку «Олександрія» НАН України.

Зацвітає барвінок звичайно у другій половині квітня до появи нових листків, іноді у першій декаді квітня. Цвітіння триває 20-25 днів. Поодинокі квітки можуть зустрічатися до серпня. В умовах парку не плодоносить. Трохи пізніше зацвітає його форма 'Multiplex' (рис. 2.)



Рис. 2. *Vinca minor* L. (а) та *Vinca minor* 'Multiplex' (б).

Розповсюджується шляхом розгалуження кореневища і укорінення пагонів. В умовах Правобережного Лісостепу України *Vinca minor* та його форма не ушкоджується в зимовий період. Найбільш критичними для нього є літні умови. У період тривалих посух з високими температурами листя втрачають тургор.

Враховуючи швидке утворення щільних великих куртин, на території парку «Олександрія», *Vinca minor* L. та *Vinca minor* 'Multiplex' можна віднести до «рослин-трансформерів».

Список літератури

1. Золотницький Н.Ф. Цветы в легендах и преданиях. – М.: Агропромиздат, 1991. – 297 с.
2. Полякова Г.А. Многолетние декоративные растения усадебных парков, их охрана и восстановление [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://studylib.ru/doc/3638616/mnogoletnie-dekorativnye-rasteniya> дата звернення 13.04.2021
3. Определитель высших растений Украины / Доброчаева Д.Н., Котов М.И., Прокудин Ю.Н. и др. – К.: Наук. думка, 1987. – 548 с.

Катревич М.В., Морозова М.А., Козачук И.Ю. *Vinca minor* L. в ландшафтах парка «Александрия».

В работе приведены сведения о *Vinca minor* L.: история интродукции в парк «Александрия», его устойчивость в местных условиях и роль в парковых ландшафтах.

Katrevich M.V., Morozova M.O., Kozachuk I.Yu. *Vinca minor* L. in the landscapes of the «Alexandria» Park.

The paper provides information about *Vinca minor* L.: the history of introduction to the Alexandria Park, its stability in local conditions and its role in park landscapes.

УДК 581.524.2 (477.51)

Кирієнко С.В., канд. біол. наук
Національний університет «Чернігівський колегіум»
м. Чернігів, Україна, e-mail: Vettav118@gmail.com

АДВЕНТИЗАЦІЯ ЕКОСИСТЕМ ЧЕРНІГІВЩИНИ

Анотація. Наведено особливості адвентивізації екосистем Чернігівщини. Зафіксовано, що адвентивна фракція флори, в більшості своїй, представлена кенофітними видами, серед археофітів (30 %) переважають види середземноморського та середземноморсько-ірано-туранського походження. Однією із небезпечних тенденцій останніх років в регіоні, є інсуляризація популяцій аборигенних видів.

Вступ. Синантропізація є одним із найбільш чітко виражених наслідків впливу антропогенного фактору на природну флору взагалі та на регіональну зокрема. Внаслідок синантропізації відбувається поступова деаборигенізація місцевої флори й втрата нею своїх специфічних особливостей, спостерігається збільшення числа особин еврибіонтних і зменшення числа особин стенобіонтних видів рослин, зменшення різноманітності аборигенних видів, посилення процесів ізоляції окремих частин ареалів видів. Серед антропофітів (адвентивні види) виділяють групу видів, що перебувають в стані експансії, володіють надзвичайно інтенсивними способами розмноження у вторинному ареалі. Інвазії цих рослин можуть перешкоджати суцесивним процесам на певних територіях та спричиняти зникнення просторово домінуючих рослинних угруповань та трансформацію природних ландшафтів, створюючи монодомінантні насадження.

За даними Global Invasive Species Programme (GISP) боротьба з найбільш небезпечними чужорідними видами рослин коштує світові 1,4 трлн. доларів щорічно. Національні стратегії запобігання й контролю інвазій розроблено у багатьох країнах світу [6].

Чернігівщина, як регіон, де природні екотопи у кінці минулого сторіччя були порушені або знищені внаслідок інтенсивного ведення сільського господарства і нераціонального використання, є потенційним місцем фітоінвазій. Про необхідність поглиблення дослідження адвентивізації флори на регіональному рівні свідчать численні наукові публікації [1-5].

Матеріали і методи. На основі матеріалів наукових досліджень фітоінвазій в межах України та Чернігівської області багатьох українських вчених [1-5] та власних експедиційних описів і спостережень, з паралельним використанням матеріалів гербарних колекцій НУЧК імені Т.Г. Шевченка зафіксовані основні особливості адвентивізації екосистем Чернігівщини. Аналіз адвентивних видів за часом, ступенем занесення і походженням проведено з використанням наукових розробок В.В. Протопопової [3-5].

Результати та їх обговорення. Процес адвентивізації флори Чернігівщини останнім часом прогресує, оскільки фіксується розширення спектру місцезростань адвентивних видів, зростання темпів заносу і ступеня натуралізації в природних екосистемах. Активно поширення адвентивних видів відбувається з півдня на північ. Розгалужена річкова мережа, оптимальні температурні показники влітку і взимку, з незначними амплітудними коливаннями, достатня розораність земель і кількість опадів створюють додаткові можливості для поширення і закріплення новоприбульців на Чернігівщині. Більшість адвентивних видів потрапила до регіону випадково. Ергазофіти локалізуються лише поблизу місць культивування.

Адвентивна фракція флори, в більшості своїй, представлена кенофітними видами (70%). Спостерігається прогресуюче укорінення кенофітів у природні місцезростання, що є небезпечним з точки зору втрати унікальності ценофлор. Найпоширенішою групою є види північноамериканського походження. Значна їх частка фіксується в лісових екосистемах, оскільки вони інтенсивно поновлюються самосівом, належать до Голарктичної області і мають близькі екологічні умови з первинним ареалом: *Acer negundo* L., *Amorpha fruticosa*, *Fraxinus pennsylvanica*, *Padus serotina*, *Padus virginiana*, *Robinia pseudoacacia*, *Quercus rubra*. Зафіксовано, що на Ріпкинщині ясен, в'яз, у своїх природних місцезростаннях часто поступаються місцем *Acer negundo*, який має більшу амплітуду норми реакції багатьох ознак, порівняно зі стабілізованими популяціями цих видів в умовах первинного ареалу.

У чагарникові заплави угруповання масово заходять *Amorpha fruticosa* L., *Salix fragilis* L., *Cornus alba* L.

Серед археофітів (30 %) переважають види середземноморського та середземноморсько-ірано-туранського походження, зокрема *Anchusa officinalis* L., *Anisantha tectorum* L., *Bromus secalinus* L., *Camelina microcarpa* Andr., *Chenopodium murale* L., *Euphorbia peplis* L. тощо.

Однією із небезпечних тенденцій, яку ми фіксуємо останні роки в регіоні, є інсуляризація популяцій аборигенних видів, які розпадаються на мікропопуляції і стають неконкурентоспроможними з адвентивними видами. Так, наприклад, поширення у лісах *Impatiens parviflora* DC сприяє зменшенню проективного покриття домінантів *Aegropodia podagraria* L., *Galium odoratum* L., *Carex pilosa*, L. та зникнення з трав'яного ярусу представників зозулинцевих – *Listera ovata* (L.) R.Br., *Cephalanthera rubra* L.

Процес адвентизації екосистем Чернігівщини характеризується поступовим збільшенням політопних видів: *Acer negundo*, *Ambrosia artemisiifolia* L., *Conyza canadensis* L., *Impatiens grandulifera* Royle, *I. parviflora* DC., *Galinsoga parviflora* L., *Heracleum mantegazzianum* Sommier, *Robinia pseudoacacia*, *Saponaria officinalis* L., *Amelanchier ovalis* Medik., *Physocarpus opulifolius* L., *Solanum nigrum* L.

Деякі представники адвентивної флори є здичавілими інтродуцентами. Такі рослини було колись завезено як сільськогосподарські або декоративні, але згодом їхнє поширення вийшло з-під контролю людини, й вони стали поступово витісняти аборигенну флору поліських фітоценозів. Дослідження Лукаш О.В. свідчать про агресивну експансію у Новгород-Сіверському і Чернігівському районах *Heracleum mantegazzianum*, який культивувався на Лівобережному Поліссі як кормовий і декоративний інтродуцент, а у 1990-х роках вийшов за межі агроценозів і зараз витісняє у рудералізованих лучних і псамофітних угрупованнях аборигенні види [2]. Подібна ситуація спостерігається також з *Impatiens grandulifera*, який культивувався як декоративний інтродуцент і вийшов за межі культури у 1980-х роках. Зараз в межах Чернігівщини він трапляється повсюдно в у рудеральних і частково порушених фітоценозах поблизу водойм і водотоків. І хоча часто вид не займає великих площ, однак він активно проникає у ценози лучно-болотних трав.

Занесення транспортними шляхами також є одним із головних напрямів адвентизації видів рослин. У процесі руху транспорту на узбіччя залізничних полотен потрапляє насіння рослин, що більшою чи меншою мірою приживаються в умовах нового місцезростання. Особливу небезпеку становить карантинний бур'ян – *Ambrosia artemisiifolia*, який агресивно і активно поширюється вздовж залізничних доріг.

Висновок. Адвентизація екосистем Чернігівщини відбувається у напрямку розширення території місцезростань північноамериканських кенофітів та посилення процесів їх натуралізації і стійкого входження цієї групи у природні ценофлори. Нестабільний компонент флори регіону становлять деякі види корисних рослин, які виходять з культури, однак не натуралізуються та існують за межами земель, які обробляються 4-5 років. Свідченням експансії адвентивних видів у регіоні є їх нові місцезнаходження і розширення моніторингових площ попереднього закріплення.

Список літератури

1. Кисельов, Ю.О., Суханова, І.П., Парахненко, В.Г., Швець, Я.А., Черниш, В.І. Адвентивна флора України: географічні особливості поширення. – Науковий вісник НЛТУ України. – 2020. – 30(1). – С. 9-13.
2. Лукаш О.В. Флора судинних рослин Східного Полісся: структура та динаміка. – К.: Фітосоціоцентр, 2009. – 200с.
3. Протопопова В.В. Синантропная флора Украины и пути её развития – Киев: Наук. думка, 1991. – 204 с.
4. Протопопова В.В., Мосякін С.Л., Шевера М.В. Фітоінвазії в Україні як загроза біорізноманіттю: сучасний стан, завдання на майбутнє. – К. 2002. – 32 с.
5. Протопопова В.В., Шевера М.В., Мосякін С.Л. Вплив неаборигенних видів рослин на біоту України. – Оцінка і напрямки зменшення загроз біорізноманіттю. (Відп. ред. О. Дудкін). – К.: Хімджест, 2003. – С. 129-155, 358, 364-374.
6. Global Strategy on Invasive Alien Species // Convention of Biological Diversity, SBSTTA Sixth Meeting. – Montreal, 2001. – 52 p.

Кириенко С.В. Адвентизация экосистем Черниговщины.

Описаны особенности адвентизации экосистем Черниговщины. Зафиксировано, что адвентивная фракция флоры, в большей мере, представлена кенофитными видами, среди археофитов (30%) преобладают виды средиземноморского и средиземноморско-ирано-туранского происхождения. Одна из опасных тенденций последних лет в регионе – инсуляризация популяций аборигенных видов.

Kyriienko S.V. Adventization of ecosystems of Chernihiv region.

Peculiarities of adventisation of ecosystems of Chernihiv region are given. It has been recorded that the adventitious fraction of flora, for the most part, is represented by kenophytic species, among archeophytes (30%) species of Mediterranean and Mediterranean-Iranian-Turanian origin predominate. One of the dangerous trends in recent years in the region is the insularization of aboriginal species populations.

УДК: 630*265(477-25)

Клименко А.В.

Національний ботанічний сад імені М.М. Гришка НАН України
м. Київ, Україна, e-mail: klimat13@gmail.com

**АНАЛІЗ СКЛАДУ АВТОХТОННИХ ТА АЛОХТОННИХ РОСЛИН У ЗЕЛЕНИХ
ЗАХИСНИХ СМУГАХ ВЗДОВЖ БРОВАРСЬКОГО ШОСЕ ТА ЛІНІЇ МЕТРО
«ЛІВОБЕРЕЖНА» – «ЛІСОВА» В М. КИЄВІ**

Анотація. Проведений фітомоніторинг у захисних зелених смугах дозволив виявити склад вільноростучих автохтонних та алохтонних трав'янистих та деревних рослин та провести дослідження їх відношення до навколишнього середовища. Було виявлено 15 найбільш агресивних алохтонних рослин з інвазійними властивостями.

Нами були проведені дослідження рослинності в зелених смугах вздовж лінії метро «Лівобережна» – «Дарниця» – «Лісова» та Броварського шосе в Дніпровському районі столиці, де зазначений відрізок Святошинсько-Броварської лінії метро проходить на поверхні. Проведений фітомоніторинг дозволив виявити автохтонні та алохтонні рослини, які зростають в різних умовах в залежності від вологості ґрунту, сонячної інсоляції та антропогенного навантаження. Відкрита лінія метро огорожена високим парканом, вздовж якого розташовані широкі захисні зелені смуги, які мають складний мікрорельєф: місцями рівний, містами горбистий з невеликими схилами та відкосами в бік паркану метро.

На територіях зелених смуг, що розташовані в маловідвідуваних місцях, ми виявили популяції лучних рослин, деякі з яких тепер рідко зустрічаються на території Києва. Переважно біля дендрогруп берези плакучої відмічені такі види: вероніка дібровна (*Veronica chamaedrys*), гвоздика дельтоподібна (*Dianthus deltooides*), китник лучний (*Alopecurus pratensis*), горошок мишачий (*Vicia cracca*), горлянка женецька (*Ajuga genevensis*), перстач сріблястий (*Potentilla argentea*), королиця звичайна (*Leucanthemum vulgare*), келерія сиза (*Koeleria glauca*), пахуча трава звичайна або запашний колосок (*Anthoxanthum odoratum*), костриця овеча (*Festuca ovina*), костриця червона (*Festuca rubra*), типчак або костриця валійська, (*Festuca valesiaca*), приворотень звичайний (*Alchemilla vulgaris*).

На ділянках між групами з берези плакучої та сосни звичайної на галявинах і невеликих схилах ростуть більш характерні для околиць міста трав'янисті рослини: щавель пірамідальний (*Rumex thyrsiflorus*), грабельки звичайні (*Erodium cicutarium*), жовтець багатоквітковий (*Ranunculus polyanthemos*), підмаренник білий (*Galium album*), підмаренник справжній (*Galium verum*), очиток їдкий (*Sedum acre*), деревій звичайний (*Achillea millefolium*), тонконіг лучний (*Poa pratensis*), льонок звичайний (*Linaria vulgaris*), козельці лучні (*Tragopogon pratensis*), воловик лікарський (*Anchusa officinalis*), просянка розлога (*Milium effusum*), синяк звичайний (*Echium vulgare*), пижмо звичайне (*Tanacetum vulgare*), астрагал солодколистий (*Astragalus glycyphyllos*), конюшина лугова (*Trifolium pretense*), конюшина біла (*Trifolium repens*), конюшина польова (*Trifolium arvense*), стокротки багаторічні (*Bellis perennis*), люцерна серпувата (*Medicago falcata*), люцерна посівна (*Medicago sativa*), смілка звичайна (*Silene vulgaris*), ромашка пахуча (*Matricaria discoidea*), полин австрійський (*Artemisia austriaca*).

В місцях захисних зелених смуг, де розташовані майданчики для вигулу і тренування собак або автозаправки, антропогенне навантаження зростає, тому трав'яний покрив відрізняється наявністю більш стійких рослин, що утворюють багато насіння. Більшість таких рослин широко розповсюджені і зустрічаються майже в усіх ектопах міста: тонконіг бульбистий (*Poa bulbosa*), подорожник ланцетолистий (*Plantago lanceolata*), молочай лозяний (*Euphorbia virgata*), жовтий осот польовий (*Sonchus arvensis*), спориш звичайний (*Polygonum aviculare*), гикавка сива (*Berteroa incana*), щавель кінський (*Rumex confertus*), морква звичайна (*Daucus carota*), лобода біла (*Chenopodium album*), скереда покрівельна (*Crepis tectorum*), полин австрійський (*Artemisia austriaca*), зірочник середній (*Stellaria media*), злинка канадська (*Conyza canadensis*), грабельки звичайні (*Erodium cicutarium*), ехіноцистис шипуватий (*Echinocystis lobata*), жовтушник дрібноцвітний (*Erysimum cheiranthoides*), квасениця пряма (*Oxalis stricta*), пастернак дикий (*Pastinaca silvestris* Garsault.), портулак городній (*Portulaca oleracea*), злинка однорічна (*Erigeron annuus*).

Слід відзначити стійкі рослини, які можна зустріти як в маловідвідуваних, так і в більш доступних місцях. Це люцерна посівна (*Medicago sativa*), смілка звичайна (*Silene vulgaris*), конюшина польова (*Trifolium arvense*), воловик лікарський (*Anchusa officinalis*), синяк звичайний (*Echium vulgare*), молочай лозяний (*Euphorbia virgata*), перстач сріблястий (*Potentilla argentea*), келерія сиза (*Koeleria glauca*), щавель пірамідальний (*Rumex thyrsiflorus*), грабельки звичайні (*Erodium cicutarium*), жовтець багатоквітковий (*Ranunculus polyanthemos*), льоннок звичайний (*Linaria vulgaris*), люцерна серпувата (*Medicago falcata*), деревій звичайний (*Achillea millefolium*).

В місцях уздовж бортових каменів, де мало ґрунту, ростуть найбільш стійкі бур'яни, що потребують мало вологи: портулак городній (*Portulaca oleracea*), спориш звичайний (*Polygonum aviculare*), вівсюг звичайний (*Avena fatua*), чорнощир звичайний (*Cyclachaena xanthiifolia*), щириця загнута (*Amaranthus retroflexus*), злинка канадська (*Conyza canadensis*). Ці рослини також займають найбільш витоптані території біля собачих тренувальних майданчиків, де інші трав'яні види рости не можуть.

На сухих схилах в захисній зеленій смузі ростуть: пирій повзучий (*Elytrigia repens*), березка польова (*Convolvulus arvensis*), подорожник ланцетолистий (*Plantago lanceolata*), грицики звичайні (*Capsella bursa-pastoris*), ячмінь мишачий (*Hordeum murinum*), тонконіг бульбистий (*Poa bulbosa*). Великі популяції формує жовтушник дрібноцвітний (*Erysimum cheiranthoides*); малочисельні скупчення формують воловик лікарський (*Anchusa officinalis*) і перстач сріблястий (*Potentilla argentea*). Невеликими групами та поодинокі зростають смілка звичайна (*Silene vulgaris*), енотера дворічна (*Oenothera biennis*), скереда покрівельна (*Crepis tectorum*) та козельці лучні (*Tragopogon pratensis*).

Вздовж паркану лінії метро, де шар супіщаного ґрунту більший і вологіший, але все ж малородючий, добре поширюються популяції злинка однорічної (*Erigeron annuus*), пастернаку дикого (*Pastinaca silvestris*), моркви звичайної (*Daucus carota*), щавлю кінського (*Rumex confertus*), пирію повзучого (*Elymus repens*), берізки польової (*Convolvulus arvensis*), подорожнику ланцетолистого (*Plantago lanceolata*). Внизу схилу в півтіні паркану лінії метро росте кропива дводомна (*Urtica dioica*). По паркану плетуться дівочий виноград прикріплений (*Parthenocissus vitacea*) та ехіноцистис шипуватий (*Echinocystis lobata*).

Великі території в захисних зелених смугах на початку літа займають однорічники: зірочник середній, грицики звичайні, вівсюг звичайний та ячмінь мишачий, але в другій половині літа, коли починається спека та посуха, вони утворюють насіння та вже закінчують вегетацію, звільняючи зайняті ділянки. Такі ділянки після закінчення вегетації зірочника середнього, ячменю мишачого та грициків швидко займають полин австрійський, енотера дворічна, лобода біла, злинка канадська та щириця загнута.

За останні роки в напівзатінених ділянках біля споруд і вздовж парканів збільшилася кількість ехіноцистису шипуватого (*Echinocystis lobata*), галінсоги дрібноквіткової (*Galinsoga parviflora*), розрив-трави дрібноквіткової (*Impatiens parviflora*), кропиви дводомної (*Urtica dioica*) і нещодавно занесеної амброзії полиноистої (*Ambrosia artemisifolia*). Ці види рослин надають

перевагу більш вологим та поживним ґрунтам. З деревних рослин самосів утворюють клен ясенелистий (*Acer negundo*) та повій звичайний або дереза (*Lycium barbarum*). Формування цих популяцій представляє серйозну загрозу для інших рослин. Вже сформували стійкі популяції напівпаразит омела біла (*Viscum album*) на тополях та ліана дівочий виноград п'ятилисточковий (*Parthenocissus quinquefolia*).

В ході проведених досліджень було проаналізовано структуру трав'янистих видів рослин у захисних зелених смугах вздовж відкритої лінії метро та Броварського шосе та виявлено поступову зміну в урбанізованому ландшафті популяцій автохтонних трав'янистих рослин на популяції – алохтонних, значна частина яких є бур'янами інвазійного характеру. Розповсюдження інвазійних рослин прямо пов'язано з діяльністю людини, антропогенним навантаженням на природне середовище. Чим менший антропогенний вплив на природне середовище, тим воно довше проіснує зі збереженням популяцій автохтонних рослин, притаманним для даної місцевості.

Таблиця

Перелік видів автохтонних та алохтонних рослин, які були виявлені під час дослідження захисних зелених смуг вздовж Броварського шосе та лінії метро «Лівобережна» – «Лісова»

№ з/п	Назва рослин	Автохтонні	Алохтонні	Інвазійні
1	Амброзія полинолиста – <i>Ambrosia artemisifolia</i> L.		+	+
2	Астрагал солодколистий – <i>Astragalus glycyphyllos</i> L.	+		
3	Берізка польова – <i>Convolvulus arvensis</i> L.		+	+
4	Вероніка дібровна – <i>Veronica chamaedrys</i> L.	+		
5	Вівсюг звичайний – <i>Avena fatua</i> L.		+	+
6	Горошок мишачий – <i>Vicia cracca</i> L.	+		
7	Воловик лікарський – <i>Anchusa officinalis</i> L.	+		
8	Галінсога дрібноквіткова – <i>Galinsoga parviflora</i> Cav.		+	+
9	Гвоздика дельтоподібна – <i>Dianthus deltoides</i> L.	+		
10	Гикавка сива – <i>Berteroa incana</i> (L.) DC.	+		
11	Горлянка женецька – <i>Ajuga genevensis</i> L.	+		
12	Грабельки звичайні – <i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Her	+		
13	Грицики звичайні – <i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medis.		+	
14	Деревій звичайний – <i>Achillea millefolium</i> L.	+		
15	Дівочий виноград п'ятилисточковий – <i>Parthenocissus quinquefolia</i> (L.) Planch.		+	+
16	Енотера дворічна – <i>Oenothera biennis</i> L.		+	
17	Ехіноцистис шипуватий – <i>Echinocystis lobata</i> (Michx.) Torr. et Gray		+	+
18	Жовтець багатоквітковий – <i>Ranunculus polyanthemos</i> L.	+		
19	Жовтий осот польовий – <i>Sonchus arvensis</i> L.	+		
20	Жовтушник дрібноцвітний – <i>Erysimum cheiranthoides</i> L.	+		
21	Зірочник середній (мокриця) – <i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	+		
22	Злинка канадська – <i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist = <i>Erigeron canadensis</i> L.		+	+
23	Злинка однорічна – <i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.		+	+
24	Квасениця пряма – <i>Oxalis stricta</i> L.		+	
25	Келерія сиза – <i>Koeleria glauca</i> (Spreng.) DC.	+		
26	Китник лучний, – <i>Alopecurus pratensis</i> L.	+		
27	Клен ясенелистий – <i>Acer negundo</i> L.		+	+
28	Козельці лучні – <i>Tragopogon pratensis</i> L.	+		
29	Конюшина біла – <i>Trifolium repens</i> L.	+		
30	Конюшина лугова – <i>Trifolium pratense</i> L.	+		
31	Конюшина польова – <i>Trifolium arvense</i> L.	+		

32	Королиця звичайна – <i>Leucanthemum vulgare</i> (Vall.) Lam.	+		
33	Костриця валійська – <i>Festuca valesiaca</i> Schleich. ex Gaudin	+		
34	Костриця овеча – <i>Festuca ovina</i> L.	+		
35	Костриця червона – <i>Festuca rubra</i> L.	+		
36	Кропива дводомна – <i>Urtica dioica</i> L.	+		
37	Кульбаба лікарська – <i>Taraxacum officinale</i> Web. ex Wigg.	+		
38	Лисохвіст лучний – <i>Alopecurus pratensis</i> L.	+		
39	Лобода біла – <i>Chenopodium album</i> L.	+		
40	Льонок звичайний – <i>Linaria vulgaris</i> Mill.	+		
41	Люцерна посівна – <i>Medicago sativa</i> L.		+	
42	Люцерна серпувата – <i>Medicago falcata</i> L.	+		
43	Молочай лозяний – <i>Euphorbia virgata</i> Waldst. et Kit.	+		
44	Морква звичайна – <i>Daucus carota</i> L.	+		
45	Омела біла – <i>Viscum album</i> L.	+		
46	Пастернак дикий – <i>Pastinaca silvestris</i> Garsault	+		
47	Пахуча трава звичайна (запашний колосок) – <i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	+		
48	Перстач сріблястий – <i>Potentilla argentea</i> L.	+		
49	Пижмо звичайне – <i>Tanacetum vulgare</i> L.	+		
50	Пирій повзучий – <i>Elymus repens</i> (L.) Gould (= <i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski)	+		
51	Підмаренник білий – <i>Galium album</i> Mill.		+	
52	Підмаренник справжній – <i>Galium verum</i> L.	+		
53	Повій звичайний – <i>Lycium barbarum</i> L.		+	+
54	Подорожник ланцетолистий – <i>Plantago lanceolata</i> L.	+		
55	Полин австрійський – <i>Artemisia austriaca</i> Jacq.	+		
56	Портулак городній – <i>Portulaca oleracea</i> L.		+	+
57	Приворотень звичайний – <i>Alchemilla vulgaris</i> L.	+		
58	Просянка розлога – <i>Milium effusum</i> L.	+		
59	Розрив-трава дрібноквіткова – <i>Impatiens parviflora</i> DC.		+	+
60	Ромашка пахуча – <i>Matricaria discoidea</i> DC. = <i>(Chamomilla suaveolens</i> (Pursh) Rydb.)		+	
61	Очиток їдкий – <i>Sedum acre</i> L.	+		
62	Синяк звичайний – <i>Echium vulgare</i> L.	+		
63	Скереда покрівельна – <i>Crepis tectorum</i> L.	+		
64	Смілка звичайна – <i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke.	+		
65	Спориш звичайний – <i>Polygonum aviculare</i> L.		+	
66	Стокротки багаторічні – <i>Bellis perennis</i> L.		+	
67	Тонконіг бульбистий – <i>Poa bulbosa</i> L.	+		
68	Тонконіг лучний – <i>Poa pratensis</i> L.	+		
69	Чорнощир звичайний – <i>Cyclachaena xanthiifolia</i> (Nutt.) Fresen.		+	+
70	Щавель кінський – <i>Rumex confertus</i> Willd.	+		
71	Щавель пірамідальний – <i>Rumex thyrsiflorus</i> Fingerh.	+		
72	Щириця загнута – <i>Amaranthus retroflexus</i> L.		+	+
73	Ячмінь мишачий – <i>Hordeum murinum</i> L.		+	+

Усього в обстежених захисних зелених смугах відмічено 50 видів автохтонних та 23 види алохтонних рослин. Серед 23 видів алохтонних рослин 15 є найбільш агресивними та мають інвазійні властивості. Поки що видове різноманіття автохтонних рослин вдвічі перевищує кількість

видів алохтонних рослин, але чисельність останніх також викликає занепокоєння, оскільки вони розповсюдилися на колишніх природних територіях, де ще недавно росли місцеві види рослин. Серед алохтонних рослин 15 видів є інвазійними, тобто особливо небезпечними рослинами, здатними до експансії – витіснення місцевих видів рослин із подальшою трансформацією природного ландшафту в – урбанізований.

Список літератури

1. The Plant List 2013. [електронний ресурс] // режим доступу: <http://www.theplantlist.org>
2. Плантаріум [електронний ресурс] // режим доступу <http://www.plantarium.ru/>

Клименко А.В. Анализ состояния автохтонных и интродукционных популяций растений в зеленых защитных полосах вдоль Броварского шоссе и линии метро «Левобережная» – «Лесная» в г. Киеве.

Проведенный мониторинг растений в защитных зеленых полосах позволил выявить автохтонные и интродуцированные популяции травянистых и древесных растений, а также позволил провести исследование и анализ видового состава и развития растений, их отношение к окружающей среде. Было выявлено 15 интродукционных видов растений с наиболее агрессивными инвазионными свойствами.

Klimenko A.V. Autochthon and introduced plant populations analysis in green protective zones along Brovarskyi highway and metro lines of Darnytsia – «Chernihivska» – «Lisova» stations in Kyiv.

Conducted monitoring of plants in green protective zones allowed us to identify autochthon and introduced herbaceous and woody plant populations, it also allowed us to carry through research and analysis of the species composition and development of the plants, their relation to the environment. 15 most aggressive introduced plants with invasive qualities were discovered.

УДК 581.524.2:502.4(477-924.52)

*Козурак А.В.; Антосяк Т.М., канд. біол. наук; Волощук М.І.
Карпатський біосферний заповідник
м. Рахів, Україна, e-mail: akozurak@gmail.com*

ПРОБЛЕМИ ПОШИРЕННЯ ІНВАЗИВНИХ ВИДІВ РОСЛИН НА ТЕРИТОРІЇ КАРПАТСЬКОГО БІОСФЕРНОГО ЗАПОВІДНИКА ЗА ЗАХОДИ ЩОДО ЇХ БОРОТЬБИ

Анотація. У статті представлена інформація про походження, спосіб занесення, ступінь натуралізації та поширення інвазивних видів рослин на території Карпатського біосферного заповідника. Наголошується на небезпечні види, які за останні роки активно завойовують все нові заповідні території.

В сучасний період, за умов зростаючого антропогенного навантаження, все більше занепокоєння у світової спільноти викликає процес синантропізації рослинного покриву, що негативно впливає на стан довкілля. Хоча Закон України «Про карантин рослин» прийнятий ще у 1993 році, але в дійсності на державному рівні приділяється недостатня увага даній проблематиці та загрозам і ризикам, пов'язаних з інвазіями [2]. Окремі питання щодо чужорідних інвазивних рослин врегульовані на регіональному рівні, зокрема затверджений у 2017 р. Закарпатською обласною радою «Перелік інвазивних видів рослин Закарпатської області», згідно якого на Закарпатті відмічається 31 інвазивний вид [5].

Одним з основних завдань установ природно-заповідного фонду є виявлення осередків

чужорідних видів, моніторингові спостереження як у межах об'єктів, так і на суміжних територіях та розроблення заходів, зокрема застосування найбезпечніших ефективних методів боротьби, із запобігання їх поширення та укорінення. На основі короткого попереднього аналізу Л.В. Завялової найбільш небезпечними для фіторізноманіття об'єктів ПЗФ України є сто інвазивних видів, які віднесені до трьох списків: Чорного (17), Сірого (50) та Тривожного (33) [1].

З 1353 видів вищих судинних рослин, в екосистемах Карпатського біосферного заповідника (КБЗ) нараховують 297 синантропів, що належать до 184 родів і 54 родин. Це становить понад 21,9% усіх видів, які виявлені на території масивів. Серед них 125 видів адвентивних, що становить 42,1% від загального видового складу синантропних видів [3]. У складі адвентивної фракції КБЗ зафіксовано п'ятнадцять інвазивних видів, які найчастіше зустрічаються в Кузій-Трибушанському масиві, Долині нарцисів, Чорній та Юлівських горах, тобто на тих територіях, які межують або близько знаходяться біля залізниць, людських осель, городів, пасовищ та сіножатей. Тільки *Erigeron canadensis* L. та *Phalacrolooma annuum* (L.) Dumort відмічаються на території усіх заповідних масивів (Таблиця).

Більша половина відмічених видів завдяки своїм інвазивним властивостям внесена до Чорного списку, оскільки успішно конкурує з місцевими видами, що впливає на біорізноманіття екосистем, а саме: *Acer negundo*, *Bidens frondosa*, *Erigeron canadensis*, *Echinocystis lobata*, *Heracleum sosnowskyi*, *Phalacrolooma annuum*, *Xanthium albinum*, *Impatiens parviflora*, *Robinia pseudoacacia* [1].

Таблиця

Інвазивні види рослин Карпатського біосферного заповідника

№ п/п	Назва виду	Походження	Спосіб занесення	Ступінь натуралізації	Поширення у масивах КБЗ
1	<i>Acer negundo</i> L. – Клен ясенolistий	Пн. Америка	Ергазіофіт	Агріоепекофіт	Чг
2	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L. – Амброзія полинолиста	Пн. Америка	Ксенофіт	Епекофіт	Чг, КТ, УШ, Дн
3	<i>Bidens frondosa</i> L. – Череда листяна	Пн. Америка	Ксенофіт	Агріоепекофіт	МР, Юг
4	<i>Echinocystis lobata</i> (Mixch.) Torr. et A. Gray – Ехіноцистис шипуватий	Пн. Америка	Ергазіофіт	Епекофіт	Дн
5	<i>Erigeron canadensis</i> L. (<i>Conyza canadensis</i> (L.) – Злинка канадська	Пн. Америка	Ксенофіт	Епекофіт	Всі масиви
6	<i>Galinsoga parviflora</i> Cav. – Галінсога дрібноцвіта	Пн. Америка	Ксенофіт	Агріоепекофіт	УШ, Юг
7	<i>Heracleum sosnowskyi</i> Mandenova – Борщівник Сосновського	Кавказ	Ергазіофіт	Епекофіт	КТ, МР
8	<i>Impatiens glandulifera</i> Royle – Розрив-трава залозиста	Пд.Сх. Азія	Ергазіофіт	Агріоепекофіт	КТ, МР
9	<i>Impatiens parviflora</i> DC – Розрив-трава дрібноквіткова	Центральна Азія	Ксенофіт	Агіоепекофіт	КТ, Чг, Юг
10	<i>Phalacrolooma annuum</i> (L.) Dumort (<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.) – Тонкопромінник однорічний	Пн. Америка	Ксенофіт	Агріоепекофіт	Всі масиви

11	<i>Robinia pseudoacacia</i> L. – Робінія звичайна (біла акація)	Пн. Америка	Ергазіофіт	Агріофіт	КТ, ДН, Чг, Юг
12	<i>Reynoutria sachalinensis</i> (Fr. Schmidt) Nakai – Гірчак сахалінський	Сх. Азія	Ергазіофіт	Епекофіт	КТ
13	<i>Salix fragilis</i> L. – Вербаламка	Мала Азія	Ергазіофіт	Агріофіт	КТ, УШ, Дн, Юг
14	<i>Setaria pumila</i> (Poir.) Roem. et Schult. – Мишій сизий	Середземно-мор'я	Ксенофіт	Епекофіт	МР, УШ, Дн, Юг
15	<i>Xanthium albinum</i> (Widd.) H. Scholz – Нетреба ельбінська	Середньо-європейський	Ксенофіт	Агріоепекофіт	Дн

Примітка: Масиви КБЗ: КТ – Кузій-Трибушанський, ЧР – Чорногірський, МР – Марамороський, УШ – Угольсько-Широколужанський, Дн – Долина нарцисів, Чг – Чорна гора, Юг – Юлівські гори.

Особливо небезпечними є *Ambrosia artemisiifolia*, *Heracleum sosnowskyi*, *Reynoutria sachalinensis*, які упродовж останніх років активно поширюються і наносять найбільшої шкоди біорізноманіттю та здоров'ю людини. Останнім часом відмічається розширення їхніх площ, зокрема на територіях, які прилягають до населених пунктів. Наприклад, *Heracleum sosnowskyi* у 2012 році зафіксовано у Марамороському масиві в Трибушанському природоохоронному науково-дослідному відділенні (ПНДВ) вздовж потоку Білий та туристичного маршруту до г. Піп Іван Марамороський. Ще років 10 тому у деяких відділеннях КБЗ та, зокрема Рахівському районі, не фіксувались місцезростання *Ambrosia artemisiifolia*. У 2017 р. відмічені перші осередки даного виду у «Долині нарцисів ім. професора Василя Комендаря», Угольсько-Широколужанському та Кузій-Трибушанському масивах, які найближче знаходяться до населених пунктів.

На території КБЗ боротьба з такими видами потребує значних ресурсів та зусиль, що забезпечується завдяки «Програмі щодо методів боротьби з чужорідними видами рослин на території КБЗ і прилеглих до заповідника територіях» [4]. Найактивніше механічні методи боротьби (викошування) зі знищенням надземних пагонів борщівника Сосновського поблизу автодоріг на початку масового цвітіння проводяться на території Трибушанського ПНДВ.

На основі польових досліджень виявлено, що за останні десятиліття участь адвентивних видів у синантропній фракції флори заповідника збільшується і є загрозою для біорізноманіття заповідних екосистем. Тому важливим є постійний моніторинг за цими видами та просвітницька робота з населенням, яке проживає у зоні діяльності КБЗ. Застосування механічних методів, зокрема викошування надземної частини до цвітіння (*Ambrosia*, *Erigeron*, *Impatiens*), викопування кореневищ рослин (*Reynoutria*, *Heracleum*) призводить до зменшення кількості особин інвазивних видів та ризиків їх подальшого розповсюдження у природні екотопи.

Список літератури

1. Завялова Л.В. Види інвазійних рослин, небезпечні для природного фіторізноманіття об'єктів природно-заповідного фонду України // Біологічні системи. – 2017. – Т. 9. – Вип. 1. – С. 87-107.
2. Закон України «Про карантин рослин» // Відомості Верховної Ради України (ВВР). – 1993. – № 34. – С. 352.
3. Козурак А.В., Антосяк Т.М., Волощук М.І. Аналіз синантропної флори Карпатського біосферного заповідника // Регіональні аспекти флористичних і фауністичних досліджень: матеріали Першої міжнародної науково-практичної конференції (10-12 квітня 2014 р., м. Хотин). Чернівці: Друк Арк, 2014. – С. 41-44.
4. Програма щодо методів боротьби з чужорідними видами рослин на території КБЗ і прилеглих до заповідника територіях, 2014 р.
5. Шевера М.В., Протопопова В.В., Томенчук Д.Є., Андрик Є.Й., Кіш Р.Я. Перший в Україні офіційний регіональний список інвазійних видів рослин Закарпаття // Вісн. НАН України. – 2017. – № 10. – С. 53-61.

Козурак А.В., Антосяк Т.Н., Волощук Н.И. Проблемы распространения инвазивных видов растений на территории Карпатского биосферного заповедника и меры борьбы с ними.

В статье представлена информация о происхождении, способе заноса, степени натурализации и распространения инвазивных видов растений на территории Карпатского биосферного заповедника. Отмечаются опасные виды, которые за последние годы активно завоевывают все новые заповедные территории.

Kozurak A.V., Antosyak T.M., Voloshchuk M.I. Problems of distribution of invasive plant species on the territory of the Carpathian Biosphere Reserve and measures to control them.

The article present information on the origin, method of application, degree of naturalization and distribution of invasive plant species in the Carpathian Biosphere Reserve. Emphasis is placed on dangerous species that have been actively conquering all new protected in recent years.

УДК 581.9: 502.211; 582(477)

Конякін С.М., канд. геогр. наук
ДУ «Інститут еволюційної екології НАН України»
м. Київ, Україна, e-mail: ser681@ukr.net

РІД *REYNOUTRIA* HOUTT. (POLYGONACEAE) У ФЛОРИ УКРАЇНИ: СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Анотація. У статті подано відомості про знахідки небезпечних чужорідних видів рослин роду *Reynoutria* Houtt. в Україні. З'ясовано, що внаслідок стихійної інтродукції *Reynoutria japonica*, *R. sachalinensis* і *R. ×bohemica* в навколишньому середовищі спричиняють загибель аборигенних видів, змінюють типову структуру лісових та прибережно-водних флорокомплексів. Більшість видів роду *Reynoutria* приурочені до рудеральних біотопів. У перспективі треба відібрати модельні ділянки видів роду *Reynoutria* для популяційних досліджень та введення екомоніторингу розповсюдження в трансформованих біотопах.

Внаслідок стихійної інтродукції та збільшення торговельних потоків, процес розселення та вторгнення чужорідних видів рослин надзвичайно посилюється. Більшість із них проявляють експансію та створюють спонтанні популяції за їхніми межами природного ареалу. Деякі з них, особливо види-трансформери у прибережно-водних флорокомплексах: *Helianthus tuberosus* L., *Impatiens glandulifera* Royle, *Bidens frondosa* L., *Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. & A.Gray, *Reynoutria japonica* Houtt., *Iva xanthiifolia* Nutt., *Xanthium albinum* (Widder) Scholz & Sukopp та ін. здатні вкорінюватися у природні ценози, і як наслідок складають загрозу фіторізноманіттю. Усе це призводить до зменшення популяцій аборигенних видів, втрати осередків рідкісних та зникаючих видів рослин та в кінцевому до незворотної трансформації природних біотопів. Тому здійснення популяційних досліджень та їхнього обліку розповсюдження є дуже важливим і актуальним завданням, особливо для подальшого екомоніторингу. Слід відзначити, що інвазійні види рослин характеризуються широкою амплітудою пристосувань факторів навколишнього природного середовища, високою екологічною пластичністю та значним потенціалом до поширення.

В основу цієї роботи подані матеріали експедиційних досліджень автора, які проводилися у 2019–2020 рр. на території України з метою узагальнення відомостей поширення потенційно інвазійних видів роду *Reynoutria* Houtt. (*Polygonaceae*). Частина знахідок підтверджена фотографіями, які завантажені у базу даних онлайн-проекту громадської науки iNaturalist, а також проаналізовані локалітети за результатами попередніх досліджень.

Нині у науковців України все більшу стурбованість викликають здичавілі декоративні інтродуценти, що останнім часом спонтанно поширюються за межі осередків культивування.

До таких відносяться види з роду *Reynoutria*, який налічує у світовій флорі 7 видів (*R. japonica*, *R. sachalinensis*, *R. ×bohemica*, *R. ciliinervis* (Nakai) Moldenke, *R. forbesii* (Hance) T.Yamaz., *R. multiflora* (Thunb.) Moldenke, *R. spaethii* (Damm.) Moldenke, без урахування гібридів, варіацій та субтаксонів [1-2]. Рід охоплює ареал в Східній Азії і на Далекому Сході Російської Федерації, проте досліджувані види були успішно натуралізовані в Європу і Північну Америку. Таксони *R. japonica*, *R. sachalinensis* і *R. ×bohemica* були класифіковані як найбільш небезпечні інвазійні рослини багатьох країн Європи (Ірландія, Франція, Німеччина, Польща, Італія, Чехія, Бельгія). На теперішній час види роду *Reynoutria* все ще культивують як декоративні рослини, часто створюють зарості і зелені огорожі у дворах, садах, парках і цвинтарях. Мінприроди розробило Національну стратегію щодо поводження з видами-вселенцями інвазійними чужорідними видами флори і фауни в Україні на період до 2030 р., проте національний план заходів щодо її реалізації не затверджено. На регіональному рівні вдалося затвердити рішення Закарпатської облради № 721 від 23.03.2017 р. про «Перелік інвазійних видів рослин Закарпатської області», куди увійшли троє видів з роду *Reynoutria*.

***Reynoutria sachalinensis* (F. Schmidt) Nakai.** (= *Polygonum sachalinensis* F. Schmidt, *Fallopia sachalinensis* (F. Schmidt) Ronse Decr., *Pleuropterus sachalinensis* (F. Schmidt) H. Gross, *Tiniaria sachalinensis* (F. Schmidt) Janch.) – потенційно інвазійний вид флори України, кенофіт азійського походження, агріо-епокофіт, мезофіт, ев-, мезогемороб, трав'янистий багаторічник. Природний ареал *R. sachalinensis* охоплює територію Російської Федерації (південну частину Сахаліну та Курильських о-ів), Японії (о-ви Хонсю, о-в Хоккайдо), Кореї. На батьківщині населення використовує свіжі та відварні листя в кулінарії, і як силосну масу для годування свійських тварин та утворює суцільні зарості у річкових долинах, низинах, гірських схилах і на вологих луках. *R. sachalinensis* інтродуковано на території ботанічного саду в Санкт-Петербурзі, із Сахаліну, звідки вид був поширений як декоративна рослина в ботанічні сади Європи [3]. *R. sachalinensis* вперше було зареєстровано у дикій природі в Німеччині, Чехії у 1869 р. та у Великій Британії у 1896 р. [4].

На території України *R. sachalinensis* культивують як декоративну рослину для ландшафтного дизайну, а саме: використовують для декору будівель, створюють декоративні зарості та зелені огорожі. В останні десять років дичавіє, особливо в рудеральних та в прибережно-водних флорокомплексах. Цей далекосхідний вид швидко розростається, утворюючи за вегетаційний сезон значну біомасу, змінюючи флористичний склад угруповань. *R. sachalinensis* невибаглива до різних типів ґрунтів, проте надає перевагу родючим, добре зволуженим ґрунтам зі слабкокислою реакцією [5]. Розмножується вегетативно за допомогою фрагментів кореневищ.

В Україні вперше вид висаджений В.Г. Бессером у Кременецькому ботанічному саду (орієнтовно 100 років тому назад). А.І. Барбарич аналізуючи вплив водопілля 1970 р. на розвиток інтродукованих рослин у заплаві р. Десни поблизу м. Остра наводить *R. sachalinensis* у природних біотопах [6]. За літературними джерелами у Київській агломерації вказується місцезростання *R. sachalinensis* [7]; у м. Чернівці виявлено осередки на території ботанічного саду Чернівецького національного університету ім. Юрія Федьковича та центральному кладовищі [8]; для урбанозони Чернігова зафіксовано Л.В. Зав'яловою [9], для Кременця та його околиць зазначав О.К. Галаган [10], для НПП «Подільські Товтри» наведено М.М. Рябим [11], для Роменсько-Полтавського геоботанічного округу вид зафіксовано Т. Двірною [12] тощо.

За даними бази даних онлайн-проєкту громадської науки (*iNaturalist*) наведені та підтверджені знахідки *R. sachalinensis*: Київ, рудеральна ділянка за межами Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка (далі НБС) (50.404784, 30.560993), невелика група, 21.IX.2020; НБС ім. М.М. Гришка, садово-паркова ділянка (50.407777, 30.560875), рясний осередок, 21.VIII.2020; Голосіївський район, урбанозона (50.384921, 30.479084), невеликий осередок, 27.IX.2016; озеро Вирлиця, рудеральна ділянка 03.V.2020, невелика група, потребує підтвердження [13]. За базою даних (UkrBIN) підтверджені знахідки: с. Новосілки-Опарські, Львівська обл., прибережно-водна ділянка (49.552142, 23.836043), рясна група, 23.VIII.2018; Луцьк, лісопаркова ділянка, (50.749546, 25.340462), проростки, 13.IX.2018; с. Баймаки, Львівська обл., лісова ділянка

(50.028207, 24.780241), проростки, 26.IV.2020 [14].

За власними спостереженнями досліджені та описані наступні популяції за участю *R. sachalinensis*: Київ, лісопаркова ділянка Національного комплексу «Експоцентр України» (50.370118, 30.468462), рясний осередок, 10.VII.2020, площею 285,0 м²; теж само в рекреаційній зоні НК «Експоцентр України» (50.371150, 30.468929), рясний осередок, 10.VII.2020, площею 400,0 м²; Святошинський став № 15, *прибережно-водна ділянка* (50.456653, 30.339551), рясний осередок, 22.IX.2020, площею 59 м²; Чернівці, рудеральна ділянка: парковий проїзд, газон (48.258282, 25.937984), рясний осередок I, 02.VIII.2020, площею 49 м²; рясний осередок II (48.258676, 25.937183), площею 30 м².

***Reynoutria japonica* Houtt** (= *Fallopia japonica* (Houtt.) Ronse Decr., *Polygonum cuspidatum* Siebold & Zucc., *Tiniaria japonica* (Houtt.) Hedberg – інвазійний вид флори України [15], кенофіт східно-азійського походження, ергазіофіт, ксеромезофіт ев-, мезогемороб, трав'янистий багаторічник. Природний ареал *R. japonica* охоплює територію Російської Федерації (південну частину Сахаліну та Курильських о-в), Японії (о-ви Хонсю, Кіу-сіу та Сікоку), Кореї, Китай (південно-західну частину), Тайвань та В'єтнам, де вид поширений на висотах від рівня моря до 2 800 м н.р.м. в Японії та навіть до 3800 м н.р.м. на Тайвані. На батьківщині *R. japonica* зростає у різних типах біотопів, але віддає перевагу відкритим місцям, вздовж освітлених гірських водотоків, приурочені до лісів за участю *Quercus serrata* Thunb., берегів ровів та узбіччя доріг; піонерна рослина, що домінує на схилах вулканів.

В Європу *R. japonica* вперше був уведений в культуру у Великій Британії (окол. Лондона) у 1825 р., але початково рослини там не прижилися. Більш успішним було культивування рослин виду в Нідерландах (Лейден) у 1840 р. [3; 16], що вважається центром розповсюдження виду шляхом інтродукції в інші ботанічні сади європейських країн. Відомості про знахідки перших здичавілих рослин виду в Європі датуються другою половиною XIX ст. з території Західної Європи, а саме Німеччини (1872 р.), Польщі (1882 р.), Чехії (1883 р.), Великобританії (1886 р.), нині зафіксована у 40 країнах Європи. Як адвентивна рослина активно поширюється в центральній, західній та північній Європі, США, Австралії, Новій Зеландії [17].

В Україні культивувалася у різних регіонах країни з кінця XIX – початку XX ст., часто у приватних садибах та парках. Перші достовірні зразки культивованих рослин зафіксовані із Івано-Франківської (1902 р.) та Запорізької обл. (1905 р.). За літературними даними у здичавілому стані *R. japonica* було зібрано у 1929 р. К. Доміним у місті Рахово, Закарпатської обл. та Болехів Івано-Франківській обл. 1932 р. Згодом відмічався і в інших, переважно західних, рідше – у центральних регіонах [18].

Стрімке поширення *R. japonica* спостерігається з кінця 80-их років XX ст., перші великі локалітети зафіксовані в Закарпатті, друга стадія поширення почалася із закінченням Другої світової війни і тривала приблизно до кінця 80-х чи 90-х років минулого сторіччя. В Україні зростає поблизу житла, в садах і парках, уздовж доріг, уздовж берегів річок, річкових долинах, вологих ярах і балках, теплотрас та біля каналізаційних люків; в угрупованнях класів *Plantaginetea majoris*, *Papaveretea rheoadis*, *Artemisietea vulgaris*. *R. japonica* представлена у природно-заповідних територіях, зокрема у національних природних парках: Голосіївський, Гуцульщина, Подільські Товтри; природних заповідників: Древянський, Медобори [19]. В анотованому списку урбанofлори Чернігова *R. japonica* наводиться Л.В. Зав'яловою [9]; в околицях урбанозони Харкова зафіксовано К.О. Звягінцевою [20]; для Чернівців Токарюком А.І. і Коржаном К.В. було описано монодомінантні угруповання асоціації *Reynoutrietum japonicae* Gors 1974 corr. Hilbig 1995 [21]; у Хмельницькому та його околицях досліджені локалітети *R. japonica* в заплаві річки Пłosкої та в зоні малоповерхової забудови [22]; у НПП «Подільські товтри» вивчено 27 локалітетів цього виду [11]; на території Волинського Полісся зазначено *R. japonica* у стані експансії [23]; в Київській агломерації наводяться дані щодо осередків зростання даного виду [7, 24].

За даними бази даних онлайн-проєкту громадської науки (*iNaturalist*) наведено та підтверджено 33-є знахідок *R. japonica*, а саме: м. Київ – 12; Київська обл. – 1; Волинська обл. – 2;

Запорізька обл. – 2; Рівненська обл. – 2; Хмельницька обл. – 2; Львівська обл. – 1; Харківська обл. – 3; Закарпатська обл. – 1; Чернігівська обл. – 1; Черкаська обл. – 1 [13]. За базою даних (UkrBIN) додано та підтверджено 36 знахідок *R. japonica*, а саме: м. Київ – 1; Львівська обл. – 20; Вінницька обл. – 1; Івано-Франківська обл. – 2; Хмельницька обл. – 4; Львівська обл. – 1; Тернопільська обл. – 1; Закарпатська обл. – 4; Черкаська обл. – 1 знахідка [14].

За власними спостереженнями досліджені та описані наступні популяції за участю *R. japonica*: Київ, грабова діброва парку «Феофанія» (50.338157, 30.488804), рясний осередок, 16.X.2020, площею 54,0 м²; с. Хотів, агрофітоценоз (50.319925, 30.493688), рясний осередок, 24.VII.2020, площею 110,5 м²; Чернівці, рудеральна ділянка, уздовж залізничного полотна (48.274476, 25.950852), рясний осередок, 02.VIII.2020, площею 110,5 м²; м. Кам'янець-Подільський, рудеральна ділянка, одноповерхова забудова (48.672620, 26.580589), невеликий осередок, 03.VIII.2020, площею 27,0 м²; Черкаси, садово-паркова ділянка (49.415742, 32.025121), рясний осередок, 05.VII.2020, площею 25 м².

***Reynoutria ×bohemica* Chrtek & Chrtekova (=Fallopia ×bohemica (Chrtek et Chrtkova) J. P. Bailey; Polygonum ×bohemicum (Chrtek et Chrtkova) P. F. Zika et A. L. Jacobson.)** – потенційний інвазійний вид України, кенофіт східноазійського походження, ергаціофіт, гемікриптофіт, ксеромезофіт; температномеридіональний, європейсько-східноазійський; є культивним гібридом центральноєвропейського походження [25]. В Європі гібрид достовірно відомий з кінця XIX століття [3]. Перебуває у європейських списках інвазійних видів рослин: Франція, Італія, Бельгія, Люксембург, Німеччина, Чехія, Польща, Ірландія та у США (штати: Массачусетс, Вермонт, Мен, Нью-Йорк, Коннектикут) і Канади (провінції: Онтаріо, Квебек, Британська Колумбія) [17]. Ця багаторічна рослина зростає поблизу житлових масивів, у судах і парках, цвинтарях, уздовж доріг, по берегах річок; в угрупованнях класів *Papaveretea rhoeadis*, *Artemisietea vulgaris*. *R. ×bohemica* поширюється так само, як *R. japonica* і *R. sachalinensis* за допомогою фрагментів кореневищ.

Нині за літературними, гербарними даними *R. ×bohemica* активно поширився від західних регіонів України (Закарпатська, Чернівецька, Львівська, Рівненська, Івано-Франківська, Волинська обл.), центральних (Житомирська, Київська, Черкаська, Полтавська обл.) до східного регіону (Харківська обл.) [25-26].

За даними бази даних онлайн-проєкту громадської науки (*iNaturalist*) наведено та підтверджено 110 знахідок *R. ×bohemica*, серед них найбільше у Києві та Київській обл. – 98; Житомирській обл. – 3; Харківській обл. – 2; Рівненській обл. – 1; Хмельницькій обл. – 2; Львівській обл. – 1; Харківській обл. – 3; Закарпатській обл. – 1; Львівській обл. – 1 знахідка [13]. За базою даних (UkrBIN) додано та підтверджено п'ять знахідок *R. ×bohemica*, а саме: м. Київ – 1 знах.; Закарпатська обл. – 1; Волинська обл. – 1; Івано-Франківська – 2-є знахідок [14].

За власними спостереженнями досліджені та описані наступні популяції за участю *R. ×bohemica*: м. Кам'янець-Подільський, лісова ділянка (48.669199, 26.578529), рясний осередок, 03.VIII.2020, площею 160,5 м²; м. Київ, рудеральна ділянка (50.361955, 30.466584), рясний осередок, 24.IX.2020, площею 117, 5 м²; локалітет I парк «Нивки» (50.462948, 30.417598), рясний осередок, 28.IX.2020, площею 105,0 м²; локалітет II парк «Нивки» (50.463145, 30.420221), рясний осередок, 28.IX.2020, площею 1780,0 м²; локалітет III парк «Нивки», між озером і доріжкою (50.464618, 30.422154.), рясний осередок, 28.IX.2020, площею 155,5 м²; с. Новосілки Києво-Святошинський р-н, рудеральна ділянка (50.347968, 30.452144), рясний осередок, 03.X.2020, площею 15,0 м²; Черкаська обл., водно-болотна ділянка (49.259455, 31.870831), 11.X.2020, площею 7,0 м².

Отже, ключову роль у поширенні видів роду *Reynoutria* Houtt. відіграє стихійна інтродукція, оскільки рослини мають декоративне значення для ландшафтного дизайну. З'ясовано, що небезпечні інвазійні рослини *R. japonica*, *R. sachalinensis* і *R. ×bohemica* характеризуються великими розмірами, високою продуктивністю біомаси та швидким ростом, мають подовжений період цвітіння, не вибагливі до різних типів ґрунтів, толерантні до різноманітних забруднювачів, засухи та перезволоження. Їхні густі зарості змінюють умови освітлення для аборигенних трав'янистих рослин, які пригнічуються, а потім зникають, внаслідок чого створюють загрозу для

лісових і прибережно-водних флорокомплексів. У подальшому треба дослідити закономірності розповсюдження популяцій за участю видів з роду *Reynoutria*, охарактеризувати їхню структуру та стадії онтогенезу; розробити конструктивні заходи щодо запобігання інвазій.

Подяка. Автор щиро вдячний старшому науковому співробітнику, к.б.н. відділу динаміки популяцій ДУ «Інститут еволюційної екології НАН України» Л.М. Губарь за участь у проведенні спільних досліджень та за допомогу під час визначення видів роду *Reynoutria*.

Список літератури

1. The plant list (a working list of all plant species) [електронний ресурс] // режим доступу: <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/search?q=Reynoutria>
2. Клоков М.В. Родина Гречкові – *Polygonaceae* Lindl. / Флора УРСР. Під ред. М.І. Котова. – Т. IV. – К: В-во АН Української РСР, 1961. – С. 190-260.
3. Bailey J.P., Conolly A.P. Prize-winners to pariahs – A history of Japanese Knotweed s.l. (*Polygonaceae*) in the British Isles. – *Watsonia*, 2000. 23: 93-110.
4. Sukopp H., Starfinger, U. *Reynoutria sachalinensis* in Europe and in the Far East: A comparison of the species ecology in its native and adventive distribution range. In: Pyšek P, Prach K, Rejmanek M & Wade M, (eds), Plant invasions, general aspects and social problems. – Amsterdam: SPB Academic Publishing, 1995:151-159.
5. Pakalns D. Lexicon Plantarum Medicinalium Polyglotum. – Riga: Tevans, 2002. – 373 p.
6. Барбарич А.І. Вплив 1970 р. на життя інтродукованих рослин у заплаві р. Десни поблизу м. Остра // Український ботанічний журнал. – 1972. – Т. 29, № 4. – С. 517-520.
7. Яворська О.Г., Мосякін С.Л. Адвентивна фракція синантропної флори Київської агломерації // Наукові записки НаУКМА. Сер. біологія та екологія (Національний університет «Києво-Могилянська академія»). – 2001. – № 19. – С. 55-68.
8. Коржан К.В. *Reynoutria japonica* Houtt. та *R. sachalinensis* (F. Schmidt ex Maxim.) Nakai (*Polygonaceae*) на території м. Чернівці // Актуальні проблеми ботаніки та екології: матеріали Міжнародної конференції молодих учених (13-16 серпня 2008 р., м. Кам'янець-Подільський). – Київ, 2008. – С. 101-102.
9. Zavyalova L.V. A Checklist of Chernihiv urban flora. – Kyiv: Phytosociocentre, M.G. Kholodny Institute of Botany, NAS of Ukraine, 2010. – 107 p.
10. Галаган О.К. Фітоінвазії у фітобіоті м. Кременця та його околиць //Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту. Сер. біол., 2011, № 1 (46). – С. 9-12.
11. Рябий М.М. Рід *Reynoutria* Houtt. (*Polygonaceae*) у флорі Націонал. природного парку «Подільські товтри» // Синантропізація рослинного покриву України: тези наук. доп. (Переяслав-Хмельницький, 27–28 верес. 2012 р.). – Київ–Переяслав-Хмельницький, 2012. – С. 77-78.
12. Двірна Т. Ергазіофіти адвентивної фракції флори РоменськоПолтавського геоботанічного округу (Україна): конспект та аналіз // GEO&BIO. – 2019. – Том 18. – С. 21-36.
13. Inaturalist [електронний ресурс] // режим доступу: <https://www.inaturalist.org>.
14. Ukrainian Biodiversity Information Network [електронний ресурс] // режим доступу: <http://www.ukrbin.com>.
15. Пропопопова В.В., Мосякін С.Л. Шевера М.В. Фітоінвазії в Україні як загроза біорізноманіттю: сучасний стан і завдання на майбутнє. – Київ: Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, 2002. – 32 с.
16. Conolly A.P. The distribution and history in the British Isles of some alien species of *Polygonum* and *Reynoutria*. – *Watsonia*, 1977. – 11: 291-311.
17. DAISIE (Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.europe-aliens.org
18. Протопопова В.В., Шевера М.В. Інвазійні види у флорі України. I. Група високо активних видів. – GEO&BIO. 2019, Vol. 17. – С. 116-135.
19. Зав'ялова Л.В. Види інвазійних рослин, небезпечні для природного фіторізноманіття

об'єктів природно-заповідного фонду України. Біологічні системи. Т. 9. Вип. 1. – 2017. – С. 87-107.

20. Zvyagintseva K.O. An annotated checklist of the urban flora of Kharkiv / Sci. ed. M. V. Shevera. – Kharkiv: V. N. Karazin Kharkiv National University, 2015. – 96 p.
21. Токарюк А.І., Коржан К.В. Адвентивний вид – *Reynoutria japonica* Houtt. (Polygonaceae) у м. Чернівці // Синантропізація рослинного покриву України: тези наук. доп. (Переяслав-Хмельницький, 27–28 верес. 2012 р.). – Київ–Переяслав-Хмельницький, 2012. – С. 78-79.
22. Юглічек Л.С. Рослини-трансформери Хмельницької урбосистеми // Науковий вісник НЛТУ України. – 2011. – Вип. 21.16. – С. 206-210.
23. Ойцюсь Л.В. Особливості натуралізації видів адвентивних рослин на території Волинського Полісся // Синантропізація рослинного покриву України: тези наук. доп. (Переяслав-Хмельницький, 27-28 верес. 2012 р.). – Київ–Переяслав-Хмельницький, 2012. – С. 64-66.
24. Губарь Л.М., Конякін С.М. Інвазійні чужорідні види рослин урочища «Феофанія» // Наук.-практ. журн. «Екологічні науки». – 2020. – Вип. 31. – С. 167-173.
25. Шевера М.В. *Reynoutria* × *bohemica* (Polygonaceae) – потенційно інвазійний вид у флорі України // Український ботанічний журнал. – 2017. – Т. 74, № 6. – С. 548-555.
26. Протопопова В.В., Шевера М.В., Чорней І.І., Токарюк А.І. Буджак В.В., Коржан К.В. Види-трансформери у флорі Буковинського Передкарпаття // Український ботанічний журнал. – 2010, Т. 67, № 6. – С. 852-864.

Конякин С.Н. Род *Reynoutria* Houtt. (Polygonaceae) во флоре Украины: состояние и перспективы исследования.

В статье содержатся сведения о находках опасных чужеродных видов растений рода *Reynoutria* Houtt. в Украине. Установлено, что в результате стихийной интродукции *Reynoutria japonica*, *R. sachalinensis* и *R. ×bohemica* в окружающей среде вызывают гибель аборигенных видов, меняют типичную структуру лесным и прибрежно-водным флорокомплексам. Большинство видов рода *Reynoutria* приурочены к рудеральным биотопам. В перспективе необходимо отобрать модельные участки видов рода *Reynoutria* для популяционных исследований и введение экологического мониторинга распространения в трансформированных биотопах.

Koniakin S.M. The genus *Reynoutria* Houtt. (Polygonaceae) in the flora of Ukraine: state and research prospects.

The article contains information about the findings of dangerous alien plant species of the genus *Reynoutria* Houtt. in Ukraine. It has been established that as a result of spontaneous introduction of *Reynoutria japonica*, *R. sachalinensis* and *R. ×bohemica* in the environment, they cause the death of native species, change the typical structure of forest and coastal-aquatic biotopes. Most of the species of the genus *Reynoutria* are confined to the ruderal biotopes. In the future, it is necessary to select model areas of species of the genus *Reynoutria* for population studies and the introduction of ecological monitoring of distribution in the transformed biotopes.

УДК 581.524.2(477)

Коструба Т.М., Чорна Г.А., канд. біол. наук
Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини
м. Умань, Україна, e-mail: udpu_botanica@ukr.net

ПОТЕНЦІЙНО ІНВАЗІЙНІ ДЕКОРАТИВНІ ВИДИ ASTERACEAE В УКРАЇНІ

Анотація. Проаналізовано дані щодо розповсюдження в Україні декоративних видів родини Asteraceae, які належать до ергазіофітів, складено їх у загальний перелік, виділено види, що мають тенденцію до інвазійного поширення. На підставі вивчення життєвих форм морфологічних

і біологічних особливостей з'ясовано, що репродуктивна біологія може обумовлювати здатність до інвазійності.

Розширення територіальної сфери поширення інвазійних видів становить потенційну небезпеку для аборигенних видів та балансу природних екосистем. Нерегульоване поширення інвазійних видів шкодить лісовому та сільському господарству, фермерству, тваринництву, витісняючи зазвичай менш конкурентоздатні культурні насадження, подавляючи їх ріст, захоплюючи господарські території та виснажуючи ґрунт. Більшість таких видів має досить потужно розвинуту кореневу систему, чи кореневища, які погано піддаються механічному видаленню та потребують регулярної хімічної обробки ґрунту. Окрім того, інвазійні види, на відміну від культурних рослин, не потребують додаткового догляду та добре пристосовані до несприятливих природних умов, що лише збільшує їхні шанси до активного росту та розвитку, особливо на родючих чорноземних ґрунтах [4, 10].

У зв'язку з даними факторами важливо заздалегідь не допускати проростання насіння та розвитку вегетативних пагонів потенційно інвазійних рослин на господарських територіях, тому актуальним є проведення дослідження та попередньої оцінки рівня небезпеки, яку можуть становити такі рослини на певних територіях. Особливу увагу слід приділяти регулярній та своєчасній обробці ґрунту, адже даний засіб допомагає завчасно попередити розповсюдження заносних видів, зокрема інвазійно небезпечних.

Серед інвазійних рослин України наявні і рослини-ергазіофіти або так звані втікачі з культури, тобто, такі, що спершу були введені в культуру у якості декоративних, технічних та лікарських, а згодом, їх популяції вийшли з під контролю, таким чином вони із статусу інвазійно небезпечних, перетворилися на бур'ян, що нині становлять загрозу для культурних і природних фітоценозів. Тому, для боротьби з інвазіями необхідно вивчати не лише морфологічні характеристики рослин а й історію їх інтродукції [3, 5].

Asteraceae – одна із найбагатших за чисельністю таксонів родин світової флори, що нараховує понад 1300 родів і близько 250000 видів. Родина багата також господарсько цінними таксонами, зокрема декоративно-квітковими. Ряд родів і видів мають американське походження та були завезені до Європи незабаром після відкриття нових материків. Таксони, що походять з Євразії, були інтродуковані ще раніше.

Аналіз списків інтродуцентів – ергазіофітів, що поширюються Україною, зокрема Лісостепом, 52 види із 30 родів [1, 2, 4-6, 8]. Узагальнений список, наведений нижче нами з урахуванням аматорського квітництва в умовах Середнього Побужжя.

Asteraceae

Amberboa moschata (L.) DC.

Anacyclus clavatus (Desf.) Pers.

Anacyclus officinarum Hayne

Balsamita major Desf.

Calendula officinalis L.

Callistephus chinensis (L.) Nees

Carthamus tinctorius L.

****Centaurea dealbata* Willd.**

Chrysanthemum carinatum Schousb.

Chrysanthemum coronarium L.

Cnicus benedictus L.

****Coreopsis grandiflora* Hogg ex Sweet**

Coreopsis tinctoria Nutt.

Cosmos bipinnatus Cav.

****Echinacea purpurea* (L.) Moench**

****Gaillardia pulchella* Foug.**

Helianthus annuus L. var. *macrocarpa* Lucznik

Helianthus decapetalus L.

Helianthus **laetiflorus* Pers.
Helianthus rigidus (Cass.) Desf.
Helianthus strumosus L.
Helianthus subcanescens (A.Gray) E.E. Wats.
****Helianthus tuberosus* L.**
****Heliopsis scabra* Dun.**
****Hieracium aurantiacum* L.**
Leucanthemum maximum (Ramond) DC.
Pyrethrum cinerariifolium Trev.
Pyrethrum macrophyllum (Waldst. & Kit.) Willd.
Pyrethrum partheniifolium Willd.
Pyrethrum parthenium (L.) Smith.
Rudbeckia bicolor Nutt.
****Rudbeckia hirta* L.**
****Rudbeckia laciniata* L.**
Santolina chamaecyparissus L.
Santolina virens Mill.
Scolymus maculatus L.
Scorzonera hispanica L.
Senecio cineraria DC.
****Silphium perfoliatum* L.**
Silybum marianum (L.) Gaerth.
****Solidago canadensis* L.**
Solidago graminifolia (L.) Salisb.
Solidago serotinoidea A. & D. Love
Symphyotrichum laevis L.
Symphyotrichum lanceolatum Willd.
****Symphyotrichum novae-angliae* L.**
****Symphyotrichum novi-belgii* L.**
Symphyotrichum **salignus* Willd.
Symphyotrichum **versicolor* Willd.
Tagetes erecta L.
Tragopogon porrifolius L.
Zinnia elegans Jacq.
 * - виділені види з потенційною інвазійною здатністю

Завинятком середземноморсько-ірано-туранського роду *Pyrethrum* (4 види), до найбагатших видами належать американські за походженням роди: *Helianthus* (7 видів), *Symphyotrichum* (6 видів), *Rudbeckia* та *Solidago* (по 3 види). Всі ці найбільш небезпечні за інвазійною здатністю види за життєвою формою – гемікриптофіти, багаторічники. В цілому кількість видів багаторічників перевищує кількість однорічників та малорічників майже вдвічі. Пояснюємо цей факт тим, що багаторічники швидше закріплюються в напівприродних і природних фітоценозах, а при наявності таких органів вегетативного розмноження, як гіпогеогенні довгі кореневища, швидко розселяються та важко викорінюються з них. Винятком є хіба що рід *Rudbeckia*, представлений серед небезпечних щодо інвазії ергазіофітів здебільшого малорічниками з високою насінневою продуктивністю [3, 5, 8].

У світі все більше поширюються нові напрямки озеленення міських та приміських територій із використанням значної різноманітності інтродуцентів [5, 6].

Цілий ряд північноамериканських видів, що їх рекомендує для створення квітучих посівних луків Джеймс Хічмоу, поки що маловідомі в Україні. Деякі з них вирощуються лише в окремих ботанічних садах.

В той же час у переліках цитованого автора відсутні багато з тих видів, які в Україні набули

статусу ергазиофітів, із родів *Helianthus*, *Symphyotrichum*, *Solidago*. Оскільки автор певною мірою переймається проблемою фітоінвазій, то, ймовірно, що саме тому Д. Хічмоу не використовує у своїх дизайнерських проектах *Solidago canadensis* і деякі інші види. Однак, проблеми розселення інтродуцентів-ергазиофітів – лише справа часу.

Тому при інтродукції варто насамперед звертати увагу на особливості репродуктивної біології, зокрема співвідношення вегетативного та генеративного розмноження, форму росту, здатність до утворення клонів [9]. Важливо також враховувати природні умови, у яких потенційні інтродуценти зростають в умовах природного ареалу [6]. Лише в такому разі можливо буде в майбутньому уникнути негативних наслідків фітоінвазій.

Список літератури

1. Бурмістрова Н.О., Швець Т.А. Представники родини Asteraceae в колекції Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України // Стратегії збереження рослин у ботанічних садах та дендропарках: Мат. міжнар. наук. конф. – Київ, 2019. – С. 56-58.
2. Дойко Н.М., Катревич М.В. Адвентивні північноамериканські види трав'янистих рослин у Державному дендрологічному парку «Олександрія» НАН України // Синантропізація рослинного покриву України: III Всеукраїнська наукова конференція (Київ, 26-27 вересня 2019 р.). Збірник наук. статей. – Київ, 2019. – С. 50-53.
3. Интродукция и охрана растений в СССР и США / П.И. Лапин, В.И. Некрасов, Л.С. Плотникова, А.К. Скворцов, Т.С. Элайс. – М.: Наука, 1986. – 129 с.
4. Протопопова В.В., Шевера М.В., Зав'ялова Л.В. Потенційно інвазійні види рослин як об'єкт моніторингу та контролю // Стратегії збереження рослин у ботанічних садах та дендропарках: Мат. міжнар. наук. конф. – Київ, 2019. – С. 280-281.
5. Русанова А.В., Бенгук Ю.В. Садівництво та декоративне озеленення як впливовий чинник витоку інвазійних рослин у природні середовища // Моніторинг та охорона біорізноманіття в Україні: Рослинний світ та гриби / Серія: «Conservation Biology in Ukraine». – Вип. 16. Т.1. – Київ; Чернівці: Друк Арт, 2020. – С. 174-175.
6. Хичмоу Д. Сея красоту: Создание цветущих посевных лугов / пер. с англ. А.А. Русановой. – Харьков: Читариум, 2020. – 364 с.
7. Шевера М.В., Орлов О.О., Волиця О.Д., Кіш Р.Я. *Rudbeckia triloba* (Asteraceae) – новий вид адвентивних рослин у флорі України // Чорноморський ботан. журн. – 2020. – 16(2). – С. 135-143.
8. Botanica. Random House Australia : Gordon Cheers, 2003. 1020 p.
9. Klimešová Jitka. Temperate herbs : an architectural analysis. – Praha : Academia, 2018. – 275 p.
10. Protopopova V.V., Shevera M.V. Ergasiophytes of the Ukrainian flora // Biodiv. Res. Conserv. – 2014. – 35. – P. 31-46.

Коструба Т.М., Чорна Г.А. Потенциально инвазивные декоративные виды Asteraceae в Украине.

Проанализированы данные о распространении в Украине декоративных видов семейства Asteraceae, относящихся к эргазиофитам, составлен их общий перечень, выделены виды, имеющие тенденцию к инвазивному распространению. На основании изучения жизненных форм, морфологических и биологических особенностей, выяснено, что репродуктивная биология может обуславливать способность к инвазивности.

Kostruba T.M., Chorna G.A. Potentially invasive decorative species of Asteraceae in Ukraine

Data on the distribution of ornamental species of the Asteraceae family belonging to ergasiophytes in Ukraine were analyzed, they were compiled into a general list, and species with a tendency to invasive distribution were identified. Based on the study of life forms of morphological and biological features, it was found that reproductive biology can determine the ability to be invasive.

ІНВАЗІЯ САМШИТОВОЇ ВОГНІВКИ (*CYDALIMA PERSPECTALIS* WALKER.) У ЗЕЛЕНІ НАСАДЖЕННЯ М. ЛЬВОВА

Анотація. Стаття присвячена вивченню процесу інвазії самшитої вогнівки (*Cydalima perspectalis* Walker.) у зелені насадження міста Львова, особливостям життєвого циклу вогнівки, аналізу наслідків їхнього впливу на життєвість і декоративні якості самшиту вічнозеленого, наведені рекомендовані заходи протидії цьому негативному впливу.

Система озеленення комплексної зеленої зони сучасного міста відіграє ряд важливих екологічних, архітектурно-планувальних та декоративно-естетичних функцій. Для максимально повного їх виконання, необхідним є підбір посадкового матеріал із високим рівнем життєвості, адаптації до екологічних умов урбанізованого середовища та декоративними характеристиками. Помітне місце серед них займають починаючи з 90-х рр. XX ст. численні декоративні форми самшиту вічнозеленого (*Buxus sempervirens* L.).

Суттєвим небезпечним чинником, який знижує рівень їхньої життєвості, стійкості до умов середовища та зводить до мінімуму декоративні якості, є інвазії шкідників. У випадку із самшитом вічнозеленим – інвазія самшитої вогнівки (*Cydalima perspectalis* Walker.), виду метеликів родини вогнівок-трав'янок (*Crambidae* Latreille).

Природний ареал самшитої вогнівки (*Cydalima perspectalis* Walker.), яка вже впродовж тривалого часу проявила себе агресивним інвазивним видом – країни Східної Азії (Японія, Китай, Тайвань, Корея, Індія), а також Далекий Схід Російської Федерації. Її численні личинки живляться свіжим листовим вкриттям [2, 3]

Самшитою вогнівкою була виявлена у ряді країн Євросоюзу: Німеччина – у 2006 році, Швейцарія та Нідерланди – у 2007 році, Велика Британія – у 2008 році, Франція та Австрія – у 2009 році, Угорщина – у 2011 році. Далі вид поширився й іншими країнами Європи.

Вважається, що самшитою вогнівкою була завезена в Європу і з тих пір переносилась на рослинах, вирощених у розсадниках. Оскільки вогнівка здатна до сплячки, то вона швидко природним шляхом поширюється по цілій Європі. У центральній частині Європи личинки вогнівки появлялися у великій кількості, об'їдаючи листя, знищуючи цей декоративний чагарник [4]

За даними українського ентомолога В.О. Крамарця, вперше в Україні самшитову вогнівку було виявлено у 2014 році на Закарпатті біля Мукачеве, куди вона потрапила зі Словаччини. Даного небезпечного метелика виявлено також і в інших регіонах України – у Києві, Харкові, на Буковині та на півдні України.

У місті Львові явні пошкодження кущів самшиту вічнозеленого з'явилися у 2019 році. Вперше його зафіксували у міському адміністративному районі Левандівка. У 2020 році шкідник масово поширився по місту та районах області.

У 2020 році шкідник масово поширився в насадженнях самшиту різних видів і декоративних форм, які використовуються у різних елементах озеленення – бордюрах, декоративних групах, топіаріях, стаціонарних і переносних контейнерах.

Нами були проведені дослідження з вивчення стійкості різних декоративних форм самшиту вічнозеленого до інвазії ентомологічного шкідника самшитої вогнівки. Разом із цим здійснювалась оцінка їхніх декоративних якостей, які суттєво знижувалась

Спостереження проводились впродовж вегетаційного сезону 2020 року на самшитах

вічнозелених, зростаючих на створеній колекційній ділянці у садовому кооперативі «Жайвір» у приміській зоні Львова. На даній ділянці посадки представлені 6 декоративними формами:

Buxus sempervirens var. *rotundifolia* Baill. – із широкоовальними листям;

Buxus sempervirens var. *compacta nana* hort. – низькорослий компактний кущ з дрібним листям;

Buxus sempervirens var. *handsworthii* K.Koch. – невеличке деревце із прямим стовбуром;

Buxus sempervirens var. *argentea* Loud. – кущ із листям облямованим сріблястим краєм;

Buxus sempervirens var. *aureovariegata* Hort. ex. Steud. – кущ із яскраво жовтим листям;

Buxus sempervirens var. *aureomarginata* Beissner., – кущ із жовтооблямованим листям.

Необхідність проведення дослідження листя виникла, коли були виявлені гусениці вогнівки, які безперервно об'їдали листя на кущах самшиту. Зафіксовані були дві генерації впродовж року. Розмножувалися вони швидше, ніж їх збирали (рис. 1)



Рис. 1 Виявлені гусениці самшитової вогнівки на дослідних екземплярах

Впродовж двох днів кущі самшиту набрали непривабливого виду, що суттєво понижало їхній рівень життєвості та і декоративно-естетичні якості (рис. 2, 3, 4, 5)



Рис. 2. Ураження *B.S.* var. *aureovariegata*



Рис. 3 Ураження *B.S.* var. *handsworthii*



Рис. 4. Зимове ураження *B.S. var. argentea*



Рис. 5. Ураження *B.S. var. rotundifolia*

Проведені спостереження показали, що новонароджені гусениці спочатку виїдали нижню частину листка, залишаючи неушкодженою верхню епідерміс, а потім і решту листової пластинки. Залишалися неушкодженою лише центральна жилка. Кущ відразу вкривався шовкоподібними нитками. Під кущами утворювалася підстилка з решток листя та екскрементів гусениць. Утворені з павутини кокони стають місцем зимівлі гусениць.

Враховуючи те, що спалах інвазії самшитої вогнівки у Львові був зафіксований у 2019 році, метелики ймовірно того року долетіли до приміського смт. Наварія (15 км), де й знаходиться дослідна ділянка. Гусениці метелика на нашу думку, перезимували у павутинних коконах в кронах кущів самшиту і весною залялькувалися. Після появи метеликів і відкладання ними яєць розпочався розвиток гусениць і інтенсивна присутність на листі. Цей момент нами був відтворений 12 червня 2020 року.

Не дивлячись на механічне видалення гусениць та хімічну обробку кущів неонікотинідом «Актара», впродовж двох днів із 12 кущів самшиту лише два залишилися неушкодженими. Серед них наступні форми деревна *Buxus sempervirens* var. *handsworthii* K.Koch. (рис. 3) та кущова *Buxus sempervirens* var. *aureovariegata* Hort. ex. Steud.

Якщо брати до уваги залежність швидкості дефоліації від величини куща, то наглядним прикладом є обезлищення топіаріїв із кулястою формою: кущ – куля діаметром 1,5 м був виїдений за два дні, два кущі кулі менших розмірів (0,3 і 0,5 м) – у перший же день спостереження.

У кінці сезону (15 жовтня) нами були оглянуті всі 10 ушкоджені кущі (лише у двох 1,5 м кулях *Buxus sempervirens* var. *rotundifolia* Baill. та кущ *Buxus sempervirens* var. *argentea* Loud. після оголення кори, була виявлена зеленкувата флоема, що дає надію на виживання рослин.

Для боротьби із самшитою вогнівкою використовують хімікати, які застосовують для комах. Передусім слід здійснювати дрібнокрапельний обробіток куща в його глибину, де знаходяться шкідники. Слід використовувати потужний струмінь. Оскільки препарати отруйні і можуть негативно впливати і на корисних комах, необхідно бути обачним, особливо щодо бджіл. Якщо поблизу оброблених кущів є пасіка, кущі після обробки хімікатами слід накрити для захисту агроволокном, щоб вони не загинули [1]

Для боротьби із самшитою вогнівкою В.О. Крамарець рекомендує застосовувати синтетичні піретроїди («Ціпервіт», «Дельтаметрин»), неонікотиніди («Актара», «Конфідор-максі», «Оперкот Акро») і авермектини («Проклейм»), двокомпонентний препарат «Енжіо», а також біопрепарати («Біотоксибацилін», «Дендробацилін»).

Першу серію обробок слід проводити весною з інтервалом у два тижні, протягом літа повторити дві-три серії (кожна серія із двох обробок з інтервалом між ними півтора-два тижні). Якщо виявлені перші ознаки ушкоджень, то кущ самшиту доцільно обробити навіть восени – гусениці можуть житись до перших морозів. Чим більше гусениць буде знищено восени, тим

менше їх буде весною

Самшит – пластичний кущ, який добре піддається декоративній стрижці. Недаремно гаптовані партери Версалью формувались саме за участю самшиту вічнозеленого. Тому слід вживати усіх необхідних заходів – агротехнічних, хімічного і біологічного захисту для збереження стрижених декоративних кущів – бордюрів, шпалер, міксбордерів, і особливо топіаріїв.

Список літератури

1. Захваткин Ю.А. Курс общей энтомологии. – М.: Колос, 2001. – 376 с.
2. Гниненко Ю.И., Сергеева Ю.А., Ширяева Н.В., Лянгузов М.Е. Самшитовая огневка – опасный инвазивный вредитель самшита // Лесохоз. информ.: электрон. сетевой журн. – 2016. – № 3. – С. 25-35.
3. Mally, Richard; Nuss, Matthias (2010). Phylogeny and nomenclature of the box tree moth, *Cydalis perspectalis* (Walker, 1859) comb. n., which was recently introduced into Europe (Lepidoptera: Pyraloidea: Crambidae: Spilomelinae). *European Journal of Entomology* 107 (3): 393–400. doi:10.14411/eje.2010.048
4. [електронний ресурс] // режим доступу https://zaxid.net/samshitova_vognivka_u_lvivskiy_oblasti_yak_borotysya_zi_shkidnikom/n1506561

Кучерявый В.С., Шуплат Т.И., Гоций Н.Д. Инвазия самшитовой огневки (*Cydalis perspectalis* Walker.) в зеленых насаждениях г. Львова.

Статья посвящена изучению процесса инвазии самшитовой огневки (*Cydalis perspectalis* Walker.) в зеленых насаждениях города Львова, особенностям жизненного цикла огневки, анализа последствий ее влияния на жизнеспособность и декоративные качества самшита вечнозеленого, приведены рекомендуемые меры противодействия этому негативному воздействию.

Kucheryavyy V.S., Shuplat T.I., Gocij N.D. Invasion of the suitcase fire (*Cydalis perspectalis* Walker.) in the green planting of Lviv.

The article is devoted to the study of the process of invasion of suitcase lights (*Cydalis perspectalis* Walker.) In the green plantations of the city of Lviv, the features of the life cycle of the lights, the analysis of the effects of their influence on vitality and decorative quality of the permeate of the evergreen, the recommended measures of counteraction to this negative influence are presented.

УДК 502.7:581.9:632.51

Лепешкина Л.А., канд. географ. наук
Воронежский государственный университет
г. Воронеж, Российская Федерация, e-mail: lilez1980@mail.ru

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ФИТОИНВАЗИЙ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕРУССКОЙ ЛЕСОСТЕПИ

Аннотация. С помощью метода экологических шкал рассматриваются экологические последствия растительных инвазий в условиях Среднерусской лесостепи. Выявлены изменения экологических параметров байрачных дубрав и лугово-степных урочищ. Последствия фитоинвазий выявляют эколого-ценотическую и ландшафтно-экологическую стратегию инвазионных видов в регионе. Происходит замещение не только на видовом уровне, но и на уровне зональных типов сообществ.

Задачей современных научных изысканий является расширение знаний об антропогенной эволюции геосистем высокоосвоенных территорий. С 2004 г. нами ведутся исследования биологических инвазий в экосистемах Среднерусской лесостепи, цель которых изучение роли чужеродных видов в трансформации растительных сообществ лесостепного комплекса

и разработка мероприятий по повышению устойчивости природных фитоценозов в условиях ценотического пресса инвазионных видов. В данной работе обобщены и статистически обработаны материалы, раскрывающие влияние чужеродных видов растений на экологические параметры экотопов склоновой лесостепи. Целью данной работы является изучение влияния чужеродных видов растений на экологические параметры местообитаний склоновой лесостепи. Задачи исследования: выявить экологические параметры основных экотопов; определить направленность процесса трансформации местообитаний.

Объектами исследования явились сообщества байрачных дубрав и кальцефитных (известняковых и меловых) степей, которые слагают склоновую лесостепь в пределах Среднерусской возвышенности. На севере возвышенности наибольшее ландшафтно-экологическое значение играют девонские известняки мощностью около 300 м. Характерна густая долинно-балочная сеть, высокая интенсивность эрозионных процессов. На юге и юго-западе возвышенности важнейшее ландшафтно-экологическое значение имеют писчий мел и мергель [1].

Географическое положение региона диктует господство умеренно континентального климата. Среднегодовая температура воздуха составляет +5,5 °С. Степень континентальности закономерно возрастает с северо-запада на юго-восток. Годовая величина осадков уменьшается от 550 мм в северо-западной части до 500 мм на юго-востоке и даже 450 мм в ее восточной части. На севере возвышенности широко распространены серые лесостепные почвы и оподзоленные черноземы, в центре – выщелоченные черноземы, на юге – типичные черноземы. Исследуемая территория характеризуется «островизацией» зональной растительности [1].

Природные условия Среднерусской возвышенности представляют собой некий ландшафтно-экологический фон, где происходит внедрение и расселение чужеродных видов растений.

На основе обработки 230 геоботанических описаний учетных площадок размером 100 м² по экологическим шкалам в программе *Cyganov_scale_new alg* [2] провели фитоиндикационную оценку экологических параметров местообитаний. В выборке участвовали геоботанические описания (сгруппированные по формационному признаку) нативных фитоценозов без чужеродного компонента во флоре и замещающих их фитоценозов с активным участием инвазионных видов в пределах одного объекта исследования. В результате выявили фитоиндикационные значения для каждого растительного сообщества (в ранге ассоциации), рассчитанные по амплитуде толерантности видов, слагающих ассоциацию. Балловую оценку экологических параметров местообитаний рассчитывали по средним арифметическим значениям (Бузук, Созинов, 2009). Анализировались следующие параметры: терморегим климата (ТМ), континентальность климата (КН), аридность /гумидность климата (ОМ), криоклиматический (СР), влажность почв (НД), трофность почв (ТР), богатство почв азотом (НТ), кислотность почв (РС), освещенность/затенение (ЛС), переменность увлажнения (ФН). Изменение этих величин определяет сукцессии и генезис ценозов при участии растений «трансформеров». Полученные результаты статистически обработаны, рассчитаны средние значения ($\bar{X}$) для растительных формаций, среднее квадратическое отклонение (σ), минимумы (min) и максимумы (max).

Результаты и их обсуждение. Инвазионная флора Среднерусской лесостепи включает 26 видов-«трансформеров» (34,2 %). Их активность ведет к снижению роли зональных видов-доминантов и (или) содоминантов в природных растительных сообществах, в некоторых случаях происходит полная их замена на чужеродные биоморфы [3]. В растительных сообществах Среднерусской лесостепи наиболее успешными «трансформерами» являются 11 видов (14,5 %): *Arrhenatherum elatius*, *Acer negundo*, *Bidens frondosa*, *Impatiens parviflora*, *Echinocystis lobata*, *Lupinus polyphyllus*, *Robinia pseudoacacia*, *Fraxinus pennsylvanica*, *Sambucus racemosa*, *Viburnum lantana*, *Parthenocissus quinquefolia*. Инвазии этих видов сопровождаются развитием аллогенных сукцессий, которые характеризуются снижением видового разнообразия сообществ.

Процессы фитоинвазий закономерны для региона и наблюдаются в сообществах пойменных лесов и лугов, коренных и производных боров и суборей, широколиственных и

смешанных лесов, плакорных, склоновых луговых и кальцефитно-петрофитных степей.

Растительные инвазии в условиях склоновой лесостепи на примере байрачных лесов региона характеризуются экспансией 3 видов древесных (*Acer negundo*, *Fraxinus pennsylvanica*, *Robinia pseudoacacia*) и 5 видов кустарниковых (*Sambucus racemosa*, *Caragana arborescens*, *Viburnum lantana*, *Amelanchier spicata*, *Parthenocissus quinquefolia*) эргазиофитов. Внедрение биоморфологически близких таксонов аборигенным видам не приводит к значительной трансформации экологических параметров лесных биотопов (табл. 1, 2). В целом изменения направлены в сторону увеличения увлажнения и богатства почв лесных местообитаний.

Таблица 1

Статистические показатели экологических шкал байрачных дубрав без инвазионного компонента во флоре

Экологические факторы	X	σ	min	max
TM	8,5	0,10	8,3	8,7
KN	8,5	0,07	8,3	8,7
OM	7,9	0,19	7,8	8,1
CR	7,9	0,07	7,8	8,1
HD	11,8	0,11	11,6	12,0
TR	6,7	0,13	6,6	7,0
NT	5,6	0,15	5,4	6,0
RC	7,5	0,19	7,2	8,0
LC	4,4	0,14	4,0	4,6
FH	5,8	0,30	5,5	6,0

Таблица 2

Статистические показатели экологических шкал байрачных дубрав с инвазионным компонентом во флоре

Экологические факторы	X	σ	min	max
TM	8,6	0,29	8,4	9,2
KN	8,7	0,19	8,3	8,9
OM	7,9	0,14	7,8	8,2
CR	8,2	0,22	7,9	8,7
HD	12,2	0,42	11,5	12,8
TR	6,7	0,24	6,1	7,3
NT	5,9	0,29	5,3	6,4
RC	7,5	0,20	7,2	8,0
LC	4,2	0,13	4,0	4,7
FH	5,8	0,35	5,0	6,3

Склоновая луговая степь на известняках подвержена более глубоким демутиациям – активному зарастанию скал древесной растительностью. Еще в начале XX века на территории заповедника «Галичья гора» Липецкой области склоны были заняты травянистыми сообществами, а скалы – реликтовой флорой. К началу XXI века увеличилась облесенность склонов четырех резерватов (7-11 участков), где в сложении древесного яруса основную роль играет *Acer negundo*. Изменение экологии скальных местообитаний может привести к исчезновению популяций светолюбивых термофильных кальцефитно-петрофитных растений. Выявлено, что под воздействием древесно-кустарниковых адвентов трансформация экологических параметров склоновых биотопов (табл. 3, 4) происходит в сторону увеличения влажности почв (X от 9,4 до 12,3), гумидности климата (X от 7,4 до 7,9), богатства почв (X с 4,5 до 6,1), освещенности-затенения (X от 2,7 до 4,1); снижения континентальности климата (X от 9,3 до 8,7), кислотности почв (X от 8,7 до 7,5) и температуры почв (X от 8,7 до 8,2).

Таблица 3

Статистические показатели экологических шкал склоновой степи на известняках без инвазионного компонента во флоре

Экологические факторы	X	σ	min	max
TM	8,7	0,08	8,6	8,9
KN	9,3	0,12	9,1	9,5
OM	7,4	0,11	7,2	7,6
CR	7,7	0,12	7,5	7,9
HD	9,4	0,11	9,2	9,6
TR	7,7	0,11	7,5	7,9
NT	4,5	0,11	4,3	4,7
RC	8,7	0,07	8,6	8,8
LC	2,7	0,09	2,5	2,8
FH	6,7	0,11	6,5	6,9

Таблица 4

Статистические показатели экологических шкал склоновой степи на известняках с инвазионным компонентом во флоре

Экологические факторы	X	σ	min	max
TM	8,4	0,06	8,3	8,5
KN	8,7	0,12	8,5	8,9
OM	7,9	0,10	7,7	8,0
CR	7,6	0,08	7,5	7,8
HD	12,3	0,15	12,0	12,6
TR	6,4	0,21	6,1	6,8
NT	6,1	0,15	5,9	6,4
RC	7,5	0,15	7,3	7,8
LC	4,1	0,12	3,9	4,4
FH	6,6	0,10	6,4	6,8

Во флоре азональных сообществ Среднерусской лесостепи видовое разнообразие инвазионных растений не так высоко. Даже в сильно трансформированных ксерофильных урочищах меловых обнажений юга лесостепи с высокой долей участия синантропных растений нами не отмечено чужеродных доминантов аналогов кальцефильным «аборигенам». В таких условиях обычно один или два (реже три) чужеродных вида имеют устойчивые позиции в сложении азональных сообществ. В южных и юго-западных районах Среднерусской лесостепи большой успех в освоении урочищ с выходами меловых обнажений имеют *Elaeagnus angustifolia* и *Robinia pseudoacacia*. Сопутствующие меловым комплексам эрозионные формы рельефа (ложбины стока, овраги) активно заселяют *Fraxinus pennsylvanica*, *Acer negundo* и *Lonicera tatarica*. Эти виды начали свою экспансию из приводораздельных полевых лесонасаждений.

При зарастании меловых склонов древесной растительностью изменение экологических факторов происходит в направлении увеличения по следующим характеристикам (табл. 5, 6): термоклиматической (X от 9,0 до 9,2), континентальности климата (X от 9,7 до 8,0), солевому режиму почв (X от 6,9 до 7,2), влажности почв (X от 9,1 до 9,5), богатству почв азотом (X от 4,2 до 4,5) и освещенности-затенению (X от 2,2 до 2,4). Практически равные значения отмечены по криоклиматической (X от 8,0 до 8,1), без изменений - переменность увлажнения (X от 6,5 до 6,5) и аридность-гумидность (X от 7,4 до 7,4). Заметно снижение кислотности почв (X от 8,7 до 7,5).

Таблица 5

Статистические показатели экологических шкал склоновой степи на мелах без инвазионного компонента во флоре

Экологические факторы	X	σ	min	max
TM	9,0	0,08	8,8	9,1
KN	9,7	0,07	9,6	9,8
OM	7,4	0,12	7,2	7,6
CR	8,0	0,08	7,8	8,1
HD	9,1	0,12	8,9	9,3
TR	6,9	0,15	6,5	7,1
NT	4,2	0,12	4,0	4,5
RC	8,7	0,07	8,6	8,8
LC	2,2	0,07	2,1	2,3
FH	6,5	0,08	6,4	6,6

Таблица 6

Статистические показатели экологических шкал склоновой степи на мелах с инвазионным компонентом во флоре

Экологические факторы	X	σ	min	max
TM	9,2	0,07	9,1	9,3
KN	9,8	0,08	9,7	9,9
OM	7,4	0,07	7,3	7,6
CR	8,1	0,07	8,0	8,3
HD	9,5	0,07	9,4	9,6
TR	7,2	0,11	7,0	7,4
NT	4,5	0,11	4,3	4,7
RC	8,6	0,09	8,5	8,8
LC	2,4	0,07	2,3	2,6
FH	6,5	0,08	6,4	6,7

Заключение

Реализация эколого-ценотических стратегий инвазионных видов в природных сообществах сопровождается перестройкой экологии биотопов. В условиях склоновой лесостепи это выражается в значительных изменениях экологических параметров местообитаний. Подобные трансформации – результат антропогенной эволюции экосистем, которые сопровождаются коренными преобразованиями лесостепной растительности: дубравы развиваются по механизму замещения аборигенного эдификатора *Quercus robur* чужеродными древесными породами; в экотонных местообитаниях наблюдается замена зональных татарокленовников на американокленовники; склоновая луговая степь на известняках утрачивает свои реликтовые черты под воздействием древесно-кустарниковой растительности с доминированием *Acer negundo*.

Список литературы

1. Бережной А.В. Горбунов А.С., Бережная Т.В. Вертикальная дифференциация ландшафтов среднерусской лесостепи: монография. Воронеж: Научная книга, 2007. – 274 с.
2. Бузук Г.Н., Созинов О.В. Регрессионный анализ в фитоиндикации (на примере экологических шкал Д.Н. Цыганова). Ботаника. Вып. 37. – Минск: Право и экономика, 2009. – С. 356-362.
3. Лепешкина Л.А., Воронин А.А., Клевцова М.А. Кодекс управления инвазионными чужеродными видами растений в интродукционных центрах Центрального Черноземья. – Воронеж: Изд-во «Научная книга», 2016. – 57 с.

Лепьошкіна Л.А. Екологічні наслідки фітоінвазій в умовах Середньоруського Лісостепу.

За допомогою методу екологічних шкал розглядаються екологічні наслідки рослинних інвазій в умовах Середньоруського Лісостепу. Виявлено зміни екологічних параметрів байрачних дібров і лучно-степових урочищ. Наслідки фітоінвазій виявляють еколого-ценотическую і ландшафтно-екологічну стратегію інвазійних видів в регіоні. Відбувається заміщення не тільки на видовому рівні, а й на рівні зональних типів спільнот.

Lepeshkina L.A. Ecological consequences of phytovasions in the conditions of the Central Russian forest-steppe.

Using the method of ecological scales, the ecological consequences of plant invasions in the conditions of the Middle Russian forest-steppe are considered. Changes in the ecological parameters of oak forests and meadow-steppe tracts were revealed. The consequences of plant invasions reveal the ecological-cenotic and landscape-ecological strategy of invasive species in the region. Substitution occurs not only at the species level, but also at the level of zonal types of communities.

УДК 582.923.6:712.253(47746)

Лоєнко К.М.

Корсунь-Шевченківський державний історико-культурний заповідник
м. Корсунь-Шевченківськ, Україна, e-mail: loenko83@ukr.net

**ВАТОЧНИК СИРІЙСЬКИЙ У ФІТОЦЕНОЗАХ ПАРКУ
КОРСУНЬ-ШЕВЧЕНКІВСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО ІСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО
ЗАПОВІДНИКА**

Анотація. В статті наведено дані про появу та розповсюдження *Asclepias syriaca* L. (syn. *A. cornuti* Desne.) у фітоценозах парку Корсунь-Шевченківського державного історико-культурного заповідника.

У сучасному світі розповсюдження фітоінвазій стало звичайним явищем. Безліч видів рослин зростають за межами їх природних ареалів. Зазвичай, їх спочатку завозять з корисною метою: господарською, декоративною тощо. Іноді чужорідні види потрапляють у нове середовище «зайцем», тобто, причаївшись десь у потаємній місцині з легально завезеними вантажами. А потім принагідно поширюються в природну флору.

Одним з нових інвазійних видів в Україні можна вважати ваточник сирійський *Asclepias syriaca* L. (syn. *A. cornuti* Desne.). Він належить до родини ластівневі *Asclepiadaceae*. Це – багаторічна рослина висотою 30-150 см з довгими шнуроподібними коренями із численними бруньками. Стебло її пряме, короткоопушене, листя видовжено-еліптичне на коротких черешках. Квіти пахучі, темно-лілові, зібрані в суцвіття зонтик. Квітує в червні-вересні. Плід – багатонасінні верхівкові коробочки із загостреними кінчиками. Насінини яйцеподібні сплюснені світло-коричневі, до 1 см завдовжки, з шовковистим чубчиком. На кожній рослині може утворюватися 60–250 насінин [3]. Цей вид рослин входить до так званого сірого списку оцінки ризиків для Центральної Європи. До нього занесено види, які, можливо, становлять загрозу для біорізноманіття [2].

Asclepias syriaca з метою культивування було завезено в Європу в XVII ст. Рослину використовували для виробництва грубих тканин. Перші згадки про появу *A. syriaca* в Україні датуються 1855 р. Тоді ботанік-садівник Федір Базінер описав результати спостережень за відростанням рослин цього виду після скошування [1].

У 1863 р. ваточник сирійський завезли в Київський ботанічний сад, а згодом – у Білу Церкву. Як рослину для добування каучуку *A. syriaca* культивували в Києві. Та після появи штучного каучуку культивування втратило необхідність. Але рослина залишилась у флорі

України. Здичавівши, цей вид зростав поряд з місцями його колишніх культурценозів. У 1887 р. було вперше знайдено дану рослину в здичавілому стані в с. Козині Київської губернії. Уже в 1920-х рр. її було виявлено в фітоценозах територій, що нині входять до складу Харківської, Дніпропетровської, Вінницької, Хмельницької, Тернопільської і Волинської областей. У другій половині ХХ ст. даний інвазійний вид поширився в Чернігівській і Сумській областях [4].

За нашими спостереженнями, *A. syriaca* нині масово поширюється в Черкаській області. На ділянках зростання він поводить себе агресивно, захоплюючи значні території і пригнічуючи рослинні фітоценози природних угруповань.

У парку Корсунь-Шевченківського державного історико-культурного заповідника (далі – Заповідник) *A. syriaca* було виявлено в 2013 р. під час щотижневих маршрутних оглядів. Рослини зростали на території «Половецького поля» (сучасна назва). Їх кількість на той час була представлена трьома куртинами. Облік наявних рослин було проведено за допомогою математичного підрахунку. Перша куртина нараховувала 16 стебел, з них квітучих – 12; друга – 10 стебел, квітучих – 5; третя – 8 стебел, квітучих – 6.

Найімовірніше занесення даного виду в фітоценози парку відбулося за допомогою вітру. Адже *A. syriaca* зростає на сусідніх з парком ділянках. Додатковим сприятливим фактором для поширення стали мінералізовані смуги, що надрізаються щороку в парку з метою пожежної безпеки.

У 2020 р. під час обліку даного виду було виявлено його зростання на галявинах у центральній і західній частинах парку: чисельність – 11 куртин. На «Половецькому полі» спостерігаються ділянки розміром орієнтовно 0,01 гектара, а також поодинокі рослини. Нові місця зростання *A. syriaca* в парку виявлено на території так званого малого й великого саду, обабіч дороги біля стадіону «Колос». Чисельність рослин у нововиявлених куртинах налічує від 9 до 65 стебел. Висота рослин даного виду перевищує висоту більшості трав'янистих видів природних фітоценозів парку, що призводить до їх пригнічення і зникання.

Від моменту виявлення даного інвазійного виду в фітоценозах парку Заповідника працівниками відділу охорони природи організовувались щорічні заходи з метою контролю поширення *A. syriaca* у ході яких проводилось систематичне механічне видалення наявних стебел у куртинах для запобігання утворення насіння. Під час маршрутних обстежень парку особлива увага звертається на виявлення нових місць зростань *A. syriaca*.

Висновки: Зміна чисельності й видового складу рослинних угруповань, де поширюється *Asclepias syriaca*, є небажаними і вкрай негативними. Найближчим часом необхідно розробити комплексний план заходів для контролю поширення даного агресивного інвазійного виду в фітоценозах парку. Також доцільно проводити роз'яснювальну роботу з власниками прилеглих до Заповідника ділянок щодо небезпеки фітоінвазій *A. syriaca*.

Список літератури

1. Двирна Т.С. *Asclepias syriaca* L. на территории Роменско-Полтавского геоботанического округа (Украина) // Российский Журнал Биологических Инвазий. – 2017. – № 4. – С. 36-45.
2. Іващенко О.О., Бурда Р.І. Європейська політика щодо інвазійних чужорідних видів рослин та перспективи її запровадження в Україні // Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. – 2014. – № 20. – С. 46-54.
3. *Определитель высших растений Украины* / Доброчаева Д.Н., Котов М.И., Прокудин Ю.Н. и др. – К.: Наук. думка, 1987. – 548 с.
4. Протопопова В.В. Рослини-мандрівники. – К.: Вища школа, 1989 – 237 с.

Лоенко Е.М. Ваточник сирийский в фитоценозах парка Корсунь-Шевченковского государственного историко-культурного заповедника.

В статье приведены данные о появлении и распространении вида ваточник сирийский *Asclepias syriaca* L. (syn. *A. cornuti* Desne.) в фитоценозах парка Корсунь-Шевченковского государственного историко-культурного заповедника.

Loenko E.M. *Asclepias syriaca* L. in phytocenoses of the Korsun-Shevchenkovsky state historical and cultural reserve.

The article presents the data about appearance and spreading of milkweed common *Asclepias syriaca* L. (syn. *A. cornuti* Decne.) into phytocenoses at Park Korsun-Shevchenkivski Historical – Cultural Reserve.

УДК 582.091 (477.46)

Мамчур Т.В., канд. с-г наук
Уманський національний університет садівництва
м. Умань, Україна, e-mail: matchur-tv@ukr.net

**ГЕРБАРНІ ЗРАЗКИ ІНВАЗІЙНИХ РОСЛИН У ГЕРБАРІЇ УМАНЬСЬКОГО
НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ САДІВНИЦТВА (УМ)**

Анотація. У статті проаналізовано гербарні колекційні збори інвазійних рослин гербарію (УМ), які зібрано викладачами ботаніки та студентами. Відмічено їх поширення на Уманщині та інших регіонах України. Історичні збори та сучасні дослідження використовуються у навчальному процесі у підготовці фахівців зі спеціальностей 091 «Біологія», 201 «Агрономія», 205 «Лісове господарство», 206 «Садово-паркове господарство».

Історія заснування наукового гербарію Уманського НУС розпочато ще в Головному училищі садівництва у 1844 р. в м. Одеса. Після переїзду училища до м. Умань у 1859 р. формування колекцій було спрямовано на вивчення фіторізноманіття Уманщини, її околиць і ін. регіонів продовжувалось. На сьогодні колекція гербарних зразків нараховує близько 30 000 г.з., і займає гідне місце серед гербарних наукових і навчальних установ України.

Гербарні збори історичної частини здійснювались переважно учнями та викладачами училища по узбережжю Чорного моря м. Одеси (Бессарабія), під час проходження навчальної та виробничої практики в Нікітському ботанічному саду (Крим), на Уманщині, в Царициному саду (нині НДП «Софіївка» НАНУ), колекційних дослідних полях і розсадниках. Збори включають деревні, кущові, трав'янисті рослини дикорослої і культурної флори.

Згідно навчальних програм учні училища опановували дисципліни: «Ботаніка», «Декоративна дендрологія», «Лісівництво» вивчаючи рослини принагідно збирали гербарії. На сьогодні історичні колекції гербарію (УМ) набули історичної цінності та примножуються новими надходженнями зборів студентами навчального закладу формуючи колекції різних напрямів (лісові, декоративні, корисні, лікарські, плодові та ін. групи корисних рослин). А також і викладачами під час здійснення експедиційних і екскурсійних виїздів [4].

У студентських гербарних зборах було виявлено зразки інвазійних рослин, які здатні розповсюджуватись природним шляхом або за допомогою людини, що становлять безпосередню загрозу природному аборигенному біорізноманіттю, сільському та лісовому господарствам. Виокремлення та формування колекцій інвазійних видів має важливе значення у підготовці фахового спрямування 091 «Біологія», 201 «Агрономія», 205 «Лісове господарство», 206 «Садово-паркове господарство». Для підготовки вищезгаданих спеціальностей з вивчення тем з ботаніки звертаємо увагу на аборигенну, синантропну, рудеральну, лучну, лісову флору.

Інвазійні або ж інвазивні види, які здатні до розширення зі сфери панування та впливу як природньо, так і антропогенно. Вони створюють загрозу для флори й фауни певних екосистем, конкурують в екологічних нішах і здатні до знищення аборигенних видів. Найбільш загрозлива ситуація створюється для біорізноманіття в т.ч. і на охоронних територіях. Явище біоінвазій швидкоплинне, здатне відновлювати протягом одного або кількох поколінь нові ареали. Запуск такого механізму з розширенням біоінвазій є надзвичайно те, що порушуються природні бар'єри

для їх розселення, формуються «екологічні коридори» (лісосмуги захисні, на узбіччі доріг, меліоративні системи ін.), які сприяють їх масовому розселенню. Однак, перевагою розселення штучного є створення, іноді ненавмисно, інтродукційних видів. Зі зміною кліматичних умов спостерігаються їх пристосування в екосистемі, збільшення угруповань що потребує вивчення, спостереження, наукового обґрунтування та знищення [1].

З літературних джерел відомо про численні дослідження як зарубіжних, так і вітчизняних науковців та їх гіпотез щодо інвазійності рослин: їх «втеча» з культури, витіснення місцевої флори в новому середовищі, їх «нова зброя», яка пов'язана з алелопатичними хімічними взаємодіями рослин. На сьогодні це питання актуальне та ведеться науковцями дослідження регіонів, які формують списки інвазійних видів рослин Європейського союзу, в т.ч. і України. Так, в 2017 році для Закарпатської області вперше було складено список інвазійних видів рослин [5]. Проаналізовано екологічні ніші 50 видів рослин, частина яких свого часу потрапила з Пн. Америки до Євразії, а частина – з Євразії до Пн. Америки, що трактується показником переселення завдяки змінам їх ніш і впливом абіотичних факторів. Вищезгадані явища швидкоплинні, вони відбуваються протягом одного або кількох поколінь і призводять до формування нових частин ареалу. Поштовхом для розвитку біологічних інвазій є порушення природних бар'єрів для розповсюдження, формування «екологічних коридорів» для розселення (наприклад, канали меліоративних систем, лісосмуги, придорожні смуги). Проте найпоширенішими стали штучні (часто – ненавмисні) інтродуковані види [1].

За даними (UkrBIN, 2018, 2019) до найпоширеніших інвазійних видів рослин в Україні відносяться: *Acer negundo* L., *Amaranthus powelli* S. Watson, *A. Retroflexus* L., *Ambrosia artemisiifolia* L., *Asclepias syriaca* L., *Cenchrus longispinus* (Hack.) Fernald, *Iva xanthiifolia* Nutt., *Echinopepon coulteri* (A. Gray) Rose, *Grindelia squarrosa* (Pursh) Dunal, *Impatiens glandulifera* Royle, *I. parviflora* DC., *Lupinus polyphyllus* Lindl., *Oxybaphus nyctagineus* (Michx.) Sweet, *Sedum rupestre* L., *Veronica filiformis* Sm. та ін. [2]. А також шкодочинний *Heracleum sosnowskyi* Manden., який дає болючі опіки. Рослини які популярні в озелененні присадибних ділянок – *Rudbeckia hirta* L., *R. laciniata* L., *Solidago canadensis* L., *Symphyotrichum* × *salignum* (Willd.) G.L. Nesom та *S. novi-belgii* (L.) G.L. Nesom, *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch. Вони є рослинами-втікачами та зустрічаються на пустирях, перелогам, узбіччях доріг, інколи вздовж річок і на луках. Слід відмітити, що зустрічається здичавіло і опунція. Особливо гостро проблема стоїть в Криму, також вже зафіксовані випадки у Полтавській та Миколаївській областях, а також в околицях Києва. Оскільки рослини мають глохидії – дрібні щетинки з загнутими кінчиками, які під час дотику потрапляють в шкіру і викликають подразнення, свербіж і запалення.

Серед деревних порід відомі *Quercus rubra* L., що був завезений у XVII ст. як швидкокорслі породи для парків, садів, невибаглива до ґрунту та стійка до ураження борошнистою росою. Під його насадженнями майже відсутні трав'янисті рослини. Слід згадати невибагливу посухо- і морозостійкі декоративні рослини, а згодом як і плодові культури – *Amelanchier spicata* (Lam.) K. Koch. та *Prunus serotina* Ehrh., які розповсюджуються швидко птахами та створюють щільні зарослі при цьому витісняючи трав'яний покрив і пригнічуючи підріс місцевих видів [3].

Тому, під час вивчення дисципліни «Ботаніка», «Алелопатія» спрямовуємо студентів на дослідження даних інвазійних рослин, вивчення їх біоморфологічної характеристики, звертаємо увагу на боротьбу та запобігання їх розповсюдженню під час роботи, як майбутніх сформованих спеціалістів з відповідних напрямів підготовки.

У науковій праці (Чорна та ін., 2020) розглянуто історичні дані інтродукції деревних і кущових форм за матеріалами гербаріїв (UM, UPU) та можливі шляхи подальшого поширення інвазійних рослин за межі створених осередків вирощування дерев, кущів і дерев'янистих ліан на території Правобережної Черкащини. Було опрацьовано матеріали регіональних каталогів садивного матеріалу Ботанічних садів Київського університету Св. Володимира (1892), Уманського Царициного саду (1885) – Дендрологічного парку «Софіївка» (2000), Дендрологічного парку «Олександрія» НАН України (2013) та ін. літературних джерел. З'ясовано, що в досліджуваному регіоні поширено 30 видів деревних рослин – ергазіофітів, які належать до 27 родів, 18 родин.

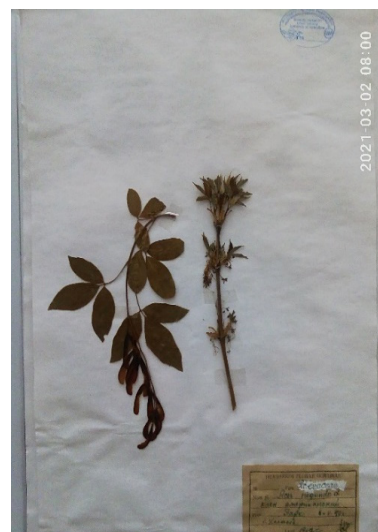
За часом занесення переважають кенофіти, за походженням – північно-американські види, за ступенем натуралізації ергаціофіти. Встановлено, що інвазійний характер поширення у регіоні притаманний *Elaeagnus angustifolia* L., *Acer negundo* L., *Amorpha fruticosa* L. [6]. Найбільш поширений *Acer negundo* L. і серед сучасних зборів студентів зібрані як у квітучому стані, так і плодами крилатками, сіянці (рис.1.).



Черкаська обл.
Лисянський р-н. с. Босівка. Захисна
смуга вздовж поля.
Квітень, 2020. Мамчур Т.В.



с. Піщане, Добровеличківський
р-н, Кіровоградська обл., біля
дороги. 07.04.2018 р.
Крейтор А.І. Резнік Н.І.



Черкаська обл. м. Умань. Парк.
6.V.1940 р. Вульф

Рис. 1. Гербарні збори *Acer negundo* L. у гербарії (UM): сіянці, у квітучому стані, з плодами.

Невеличка виокремлена історична колекція покритонасінних рослин у стані онтогенезу (сіянці) у фондах гербарію (UM), яка була зібрана учнями училища ще в 1916 рр. в розсадному відділенні тодішнього Царициного саду, ймовірно як інтродуценти. Слід зазначити, що рослини були завезені для вивчення їх біоекологічної характеристики, інтродукції та акліматизації, розмноження з перспективами впровадження в озеленення (рис. 2.). На сьогодні є надзвичайним поширенням в насадженнях в дикому стані на полях, узліссі, луках, вздовж доріг і спостерігається швидке їх розселення та пристосування до жарких кліматичних умов нашого регіону.



Acer negundo



Elaeagnus angustifolia



Amorpha fruticosa

Рис. 2. Сіянці ергаціофітів, 26 травня 1916 р.

Серед студентських гербарних зборів відмічено найпоширені трав'янисті інвазійні рослини – кенофіти (*Amaranthus albus* L., *Ambrosia artemisiifolia* L., *Iva xanthiifolia* Nutt., *Xanthium albinum* (Widd.) Scholz & Sukopp та ін.); археофіти (*Artemisia absinthium* L., *Acorus calamus* L., *Cichorium intybus* L., *Malva neglecta* Wallr., *Papaver rhoeas* L. ін.), а також ергазіофіти, які свідомо завезені, але згодом здичавіли й поширюються спонтанно. Рослини деревних і кушових порід формуються студентами садово-паркового та лісового господарства. Група зборів рослин-бур'янів формується студентами-агрономами, викладачами, аспірантами та ін.

Asclepias syriaca з родини Аросупасеае походить із Північної Америки, звідки поширився по континентах світу та проявляє себе як сегетальний та рудеральний вид. Він один із найпоширеніших бур'янів у всіх провінціях Канади, на Середньому Заході, у Північній та Південній Америці, Європі: Болгарії, Чехії, Данії, Франції, Німеччині, Англії, Греції, Італії, Польщі, Португалії, Іспанії, Швейцарії та інших європейських країнах, а також у Туреччині [1].

Він завезений на територію Європи в 17 ст. як технічна культура і надзвичайно швидко поширився в Німеччині, Франції та ін. країнах, приблизно в такий час, зокрема і в Росії. Згодом рослина здичавіла та відмічена була на теренах лісостепових та степових районах України, у Білорусі, Казахстані та на Пн. Кавказі. З початком виробництва штучного каучуку він залишився й на українських полях як багаторічний бур'ян. Відмічено поширення у Київській, Полтавській, Чернігівській, Черкаській, Дніпропетровській та ін. регіонах. Він забруднює посіви майже сорока видів сільськогосподарських культур. Рослина надзвичайно стійка до хімічного обробітку ґрунту, витримує посушливі кліматичні умови. На сьогодні *Asclepias syriaca* набув особливої уваги у декоративному садівництві та використовується в озелененні, тому ми намагаємося навчити студентів із обережністю ставитись до вирощування рослин та більш ретельного вивчення її біоекологічної особливості, пристосування зі змінами кліматичних умов, поширення.

У фондах гербарію (UM) віднайдено серед історичної меморіальної іменної колекції учня училища Й. Пачоського гербарний зразок *Asclepias syriaca*, датований 1882 р., уточнював на рукописній етикетці, що дико не росте (рис. 3.). Його збори з околиць м. Умані були висвітлені в першій науковій праці «Окресности флоры Умани, Киевской губ., 1887 р.».



Черкаська обл. Лісянський р-н.
с. Босівка. Луки, біля поля.
Липень, 2020. Мамчур Т.В.



Умань. Іюнь. 1882.
Дико не росте.
Й. Пачоский



Миколаївська обл. Вознесенський
р-н. с. Дмитрівка. Вздовж доріг.
Червень, 2019. Керніченко К.В.

Рис. 3. Гербарні збори *Asclepias syriaca* та сіянці *Ambrosia artemisiifolia*.

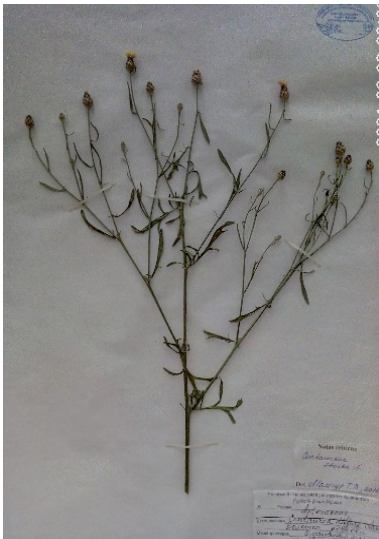
Ambrosia artemisiifolia з родини Compositae яка походить із Північної Америки. Рослина належить до карантинних бур'янів, вона шкодить не лише сільському господарству, а й є алергеном для людини. Зустрічається в садах, на городах, біля узбіччя доріг, залізничних насипах, пустинних ділянках, луках, відведених для худоби пасовищах, і вважається рудеральною

рослиною. Вона поширена по всій території України, здатна утворювати численну кількість насіння яке зберігається в ґрунтовому середовищі до сорока років, надзвичайно висушує його і шкодить зростанню сільськогосподарським рослинам [1].

Аграріям та власне всім не байдужим потрібно дотримуватися заходів безпеки у боротьбі з даним бур'яном, необхідно ще до періоду цвітіння скошувати рослину або виривати її із кореневою системою, обробляти гербіцидами, на невеликих ділянках у приватних садибах бажано використовувати механічну боротьбу (прополювання, скошування).

Цікавими гербарними знахідками на Уманщині вздовж траси Київ-Одеса є *Grindelia squarrosa* (Pursh) Dunal (проф. Любич В.В., 2020 р.), яка переважно зустрічається в Пд-Сх регіональних ділянках Миколаївщини, Херсонщини та Одещини. Поповнено гербарій (UM) із цього ж географічного регіону і іншими видами під час експедиції в м. Херсон і зібрано *Cenchrus spinifex* Cav. (доц. Мамчур Т.В., 2018), який пригнічує ріст культурних рослин та шкодить тваринництву; *Tribulus terrestris* L. на Одещині (доц. Мамчур Т.В., 2017), а біля с. Дмитрівка Вознесенський р-н Миколаївська обл. (студ. Керніченко К.В., 2019) (рис. 4.).

Особливої уваги привертає проведення дослідження виду *Centaurea stoebe* L., який був зібраний доц. Кравець Т.О. на Уманщині, с. Дмитрушки, 2014 р. та Мамчур Т.В. на луках в с. Босівка, Лисянського р-ну Черкаської обл. (2019-2020). Даний вид має алелопатичну дію виділяючи токичну речовину – катехін, що виділяється коренями в ґрунт витісняючи зростаючі навколо види. Відомо, що цей інвазійний вид у США поширений у засушливих регіонах, він потрапив до Пн. Америки та Канади з насінням люцерни. Місцезростання даного виду в регіонах України відмічено на степових схилах, крейдяних і вапнякових відслоненнях, на узліссях, серед чагарників.



с. Дмитрушки. Черкаська обл.
Уманський р-н. 2014 р.
Кравець Т.О.



м. Херсон, вулиці міста.
25.06.2018. Мамчур Т.В.



Миколаївська обл. Вознесенський
р-н. с. Дмитрівка. Вздовж доріг.
Червень, 2019. Керніченко К.В.

Рис. 4. Гербарні збори (зліва-направо): *Centaurea stoebe*, *Cenchrus pauciflorus*, *Tribulus terrestris*.

Опрацювання гербарних зборів інвазійних рослин дає можливість прослідкувати їх поширення регіонами України, їх місцезнаходження. Проаналізувати асортимент видового складу, які будуть оцінені за шкодочинністю, розповсюдженням, їх негативний вплив на оточуючі види та їх витіснення. Тому, їх аналіз та вивчення має неабияку цінність у навчальному процесі та підготовці фахових спеціалістів у галузі сільського господарства, розробляти карантинні заходи зі знищення, обачно використовувати види рослин в насадженнях під час озеленення ділянок, парків та лісопарків. У лабораторних умовах гербарій є відмінним наочним матеріалом у вивченні дисципліни «Ботаніка», «Гербарна справа», «Алелопатія».

Список літератури

1. Інвазійні види [електронний ресурс] // режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/>
2. Інвазійні види в Україні. UkrBIN, 2018, 2019: [електронний ресурс] // режим доступу: file:///C:/Users/TEST/Downloads/%2313_Invasive_plants_of_Ukraine.pdf (20 березня 2020)
3. Рослини, які не варто вирощувати на присадибній ділянці: інвазійні види [електронний ресурс] // режим доступу: <https://www.rivneprod.gov.ua/2020/03/27/roslyny-yaki-ne-varto-vyroschhuvaty-na-prysadybnij-dilyantsi-invazijni-vydy/> (27.03.2020)
4. Мамчур Т.В., Карпенко В.П., Парубок М.І., Свистун О.В. Вчені-ботаніки Уманського національного університету садівництва та їх наукові дослідження (1921–2016): монографія. – Умань: ВПЦ «Візаві», 2017. – С. 202–229.
5. Шивера М.В., Протопопова В.В., Томенчук Д.Є., Андрик Є.Й., Кіш Р.Я. Перший в Україні регіональний список інвазійних видів рослин Закарпаття // Вісн. НАН України, 2017, № 10. – С. 53–61.
6. Чорна Г.А., Коструба Т.М., Мамчур Т.В. «Деревні рослини – ергазіофіти Правобережної Черкащини». Мат. Міжн. наук.-практ. конф., присвячена 30-річчю природного заповідника «Медобори». Природа Поділля: вивчення, проблеми збереження (смт. Гримайлів, 21-22 травня 2020). – Тернопіль. 2020. – С. 89–92.

Мамчур Т. В. Гербарные образцы инвазивных растений в гербарии Уманского национального университета садоводства (UM).

В статье проанализированы гербарные коллекционные сборы инвазивных растений в гербарии (UM), собранные преподавателями ботаники и студентами. Отмечено их распространение на Уманщине и других регионах Украины. Историческое собрание и современные исследования используются в учебном процессе в подготовке специалистов по специальностям 091 «Биология», 201 «Агрономия», 205 «Лесное хозяйство», 206 «Садово-парковое хозяйство».

Mamchur T. V. Herbaria samples of invasive plants in the herbaria of the uman national university of gardening (UM).

The article analyzes herbarium collection collections of invasive plants in the herbarium (UM), collected by botany teachers and students. Their distribution was noted both in the Uman region and in other regions of Ukraine. The historical collection and modern research are used in the educational process in the training of specialists in the specialties 091 «Biology», 201 «Agronomy», 205 «Forestry», 206 «Gardening».

УДК: 582.6/9:628.35

Маренков О.М., канд. біол. наук; Алексєєва А.А., канд. біол. наук
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара
м. Дніпро, Україна, e-mail: ann.alekseeva21@gmail.com

ПЕРША ЗНАХІДКА ВОДЯНОГО ГІАЦИНТУ В УРБАНІЗОВАНИЙ ВОДОЙМІ УКРАЇНИ

Анотація. Вперше в літній період у відкритій водоймі Дніпропетровської області знайдено чужорідний тропічний вид американської флори – ейхорнію гіацинтову (*Eichhornia crassipes*). Влітку та восени 2019 року вид створив чисельну локальну популяцію на річці Мокра Сура поблизу селища Червоний садок. На правому та лівому берегах річки були відмічені скупчення рослин по 6–52 розетки на поверхні води, місцями на прибережних ділянках водойми спостерігались суцільні покриви рослин площею до 2 м².

В серпні та вересні 2019 року рослини ейхорнії гіацинтової (*Eichhornia crassipes*) вперше були знайдені в річці Мокра Сура (рис. 1) поблизу селища Червоний Садок Дніпропетровської області (48.323562, 35.062811). На мілководдях серед заростей очерету звичайного знайдені як

поодинокі екземпляри, так і невеликі скупчення, створені вегетативними розетками водяного гіacinту. Площа суцільних заростей ейхорнії сягала до 2 м². Рослини водяного гіacinту сягали до 35 см в діаметрі та мали від 6 до 12 листків.

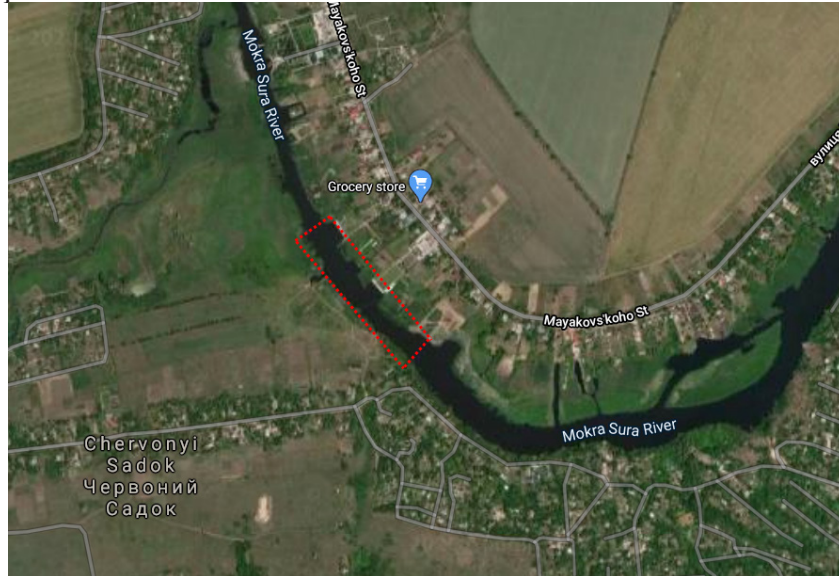


Рис. 1. Ділянка річки Мокра Сура, де знайдено *Eichhornia crassipes*

Річка Мокра Сура відноситься до малих річок Дніпропетровської області, є правою притокою Дніпровського водосховища. Річка характеризується значним антропогенним навантаженням, наявністю великих обсягів донних відкладів, підвищеною евтрофікацією. В літній період минулих років (2014-2016 рр.) на значній ділянці річки (від пониззя до с. Новоолександрівка) спостерігали масовий розвиток ряски, яка суцільним прошарком покривала водну поверхню річки. Попередня причина появи водяного гіacinту в урбанізованій ділянці річки – аквакультура та акваріумістика.

Водяний гіacinт або ейхорнія гіacinтова (*Eichhornia crassipes*) – вільно плаваючий вид багаторічних трав'янистих водних рослин родини Понтедерієвих (Pontederiaceae), природний ареал якого – басейн Амазонки. До Європи був завезений як декоративна рослина, яка широко використовувалася в садово-парковій практиці, звідки і потрапляє до природних водойм. Вид зустрічається у водоймах Франції, Італії, Португалії та Іспанії [1, 2, 3]. Водяний гіacinт росте досить швидко та завдяки вегетативному розмноженню створює суцільну плаваючу масу на поверхні водойми. Масові скупчення рослин блокують потрапляння світла до водойми, створюють дефіцит кисню та можуть викликати масові замори гідробіонтів [4]. Поява рослин в технічних водоймах може стати загрозою виникнення біологічних перешкод, оскільки масовий розвиток водяного гіacinту негативно впливає на навігаційні маршрути, знижує проточність водойми, створює негативні умови для розвитку аквакультури. У країнах Європейського Союзу водяний гіacinт включено до офіційного переліку чужорідних інвазійних видів [5].

На території ЄС впроваджено заборону на продаж, посадку та вирощування ейхорнії, в тому числі в ізольованих декоративних ставках. В Україні подібної заборони не має, дорослу рослину можна придбати в мережі Інтернет за ціною 2-4 євро. Через декоративне забарвлення квіток рослина користується популярністю серед акваріумістів, недбалість яких сприяє поширенню виду в природних водоймах.

На нашу думку перша знахідка чужорідного тропічного виду *E. crassipes* для Придніпровського регіону викликана потраплянням рослини до відкритої водойми за рахунок виходу з акваріумної культури. Знайдені рослини не мали ознак квітнення (рис. 2). Потенційно, враховуючи кліматичні умови, де розташована ділянка річки зі знахідкою, тропічні рослини не перезимують, але зима 2019-2020 років була досить теплою, а на річці Мокра Сура не було льодового покриву і можна висунути припущення щодо можливої зимівлі рослини в умовах річки.



Рис 2. Скупчення *Eichhornia crassipes* на р. Мокра Сура (осінь 2019 р.)

Через складний цикл насінневого розмноження виключається можливість поширення виду завдяки насінню. Всі знайдені нами рослини мали ознаки вегетативного розмноження – на бічних горизонтальних пагонах, які відходили від листової розетки, з’являлися вегетативні відростки з корінням. Листя рослин трималися на поверхні води завдяки розвиненій паренхімі, яка заповнена повітрям. Вегетативне розмноження тривало до настання морозів.

Аналіз вмісту фотосинтетичних пігментів показав, що у молодих верхніх листках він був майже вдвічі більшим, ніж у крайніх нижніх і іноді занурених у воду листках ейхорнії гіацинтової. Цей факт може свідчити про дуже широку екологічну нішу фотосинтезу даного виду рослин, а саме адаптивність до різних рівнів освітленості. Така унікальна фотосинтетична характеристика сприяє максимальному використанню сонячного світла рослиною для синтезу органічних речовин і швидкому накопиченню сухої речовини, викликаючи тим самим більш швидке зростання і накопичення фітомаси.

Враховуючи наші спостереження щодо поширення водяного гіacinту в літній період на акваторії урбанізованої річки є загроза його потрапляння до технічних водойм теплових та атомних електростанцій, де рослина може викликати значні збитки господарській діяльності.

Поширення чужорідних видів рослин може негативно вплинути на водні екосистеми і відобразитися на збідненні видового різноманіття, створити умови для підсилення евтрофікації або порушити кругообіг біогенних елементів у водному середовищі. Тому, важливо відмічати появу нових видів у водних екосистемах, визначати їх статус, робити оцінку чисельності та проводити моніторинг ділянок водойм, де з’являються нові види. Подальші дослідження річки після теплої зими 2019-2020 років дозволить оцінити ймовірність натуралізації ейхорнії в умовах Придніпров’я або вкаже на випадковість поширення виду в умовах літнього періоду на річці Мокра Сура.

Список літератури

1. Von Bank J. A., Casper A. F., Pendleton J. E., Hagy H. M. Water hyacinth (*Eichhornia crassipes*) invasion and establishment in a temperate river system. *River Res Applic.* 2018. – P. 1-7.
2. Téllez T. R., López E. M. R., Granado G. L., Pérez E. A., López R. M., Sánchez Guzmán J. M. The Water Hyacinth, *Eichhornia crassipes*: An invasive plant in the Guadiana River Basin (Spain). *Aquatic Invasions.* – 2008. – 3(1). – P. 42-53.
3. Brundu G., Azzella M. M., Blasi C., Camarda I., Iberite M., Celesti-Grapo L. The silent invasion of *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms. in Italy, *Plant Biosystems - An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology: Official Journal of the Societa Botanica*

Italiana. – 2013. – 147(4). – P. 1120-1127.

4. Coetzee J. A., Hill M. P., Ruiz-Tellez T., Starfinger U, Brunel S. Monographs on invasive plants in Europe. N° 2: *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms, Botany Letters. – 2017. – 164(4), P. 303-326.
5. List of Invasive Alien Species of Union concern [електронний ресурс] // режим доступу: https://ec.europa.eu/environment/nature/invasivealien/list/index_en.htm

Маренков О.Н., Алексеева А.А. Первая находка водяного гиацинта в урбанизированном водоеме Украины.

Впервые в летний период в открытом водоеме Днепропетровской области найден чужеродный тропический вид американской флоры – эйхорния гиацинтовая (*Eichhornia crassipes*). Летом и осенью 2019 года вид создал численную локальную популяцию на реке Мокрая Сура вблизи поселка Червоный Садок. На правом и левом берегах реки были отмечены скопления растений по 6-52 розетки на поверхности воды, местами на прибрежных участках водоема наблюдались сплошные покровы растений площадью до 2 м².

Marenkov O.N., Alexeyeva A.A. The first find of water hyacinth in the urbanized water of Ukraine.

For the first time in the summer, an alien tropical species of American flora, *Eichhornia crassipes*, was found in an open reservoir of the Dnipropetrovsk region. In the summer and autumn of 2019, the species created a numerical local population on the Mokra Sura River near the village of Chervony Sadok. On the right and left banks of the river, clusters of plants of 6-52 rosettes were observed on the surface of the water; in places, on the coastal areas of the reservoir, continuous covers of plants with an area of up to 2 m² were observed.

УДК 632

¹Мельниченко Н.В., канд. біол. наук; ¹Чепурна Н.П., канд. біол. наук
Мухіна О.Ю., канд. біол. наук
¹НПУ імені М.П. Драгоманова
м. Київ, Україна, e-mail: n.v.melnychenko@gmail.com
²ХНПУ імені Г.С. Сковороди
м. Харків, Україна, e-mail: mukhina.ou2304@gmail.com

**ШКІДНИКИ ТА ХВОРОБИ РОДУ *SORBUS* L. В УМОВАХ
ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

Анотація. Горобина – один із найпоширеніших видів дендрофлори в озелененні населених пунктів. Для неї характерна достатня зимостійкість, тіньовитривалість, вітростійкість, посухостійкість.

Горобина є одним із найпоширеніших видів дендрофлори в озелененні населених пунктів. За свою багатовікову історію присутності на території України цей інтродуцент пройшов довготривалу адаптацію до місцевих кліматичних та едафічних умов, широко увійшов до асортименту зелених насаджень зелених зон та став повноцінною складовою міських культур фітоценозів.

Для горобин характерна достатня зимостійкість, тіньовитривалість, вітростійкість, посухостійкість. Саме завдяки вказаним властивостям, горобини здобули велику популярність в озелененні [2].

Серед рослин в Україні за різними оцінками нараховують від 600 до 800 чужорідних видів, що складає до 14% рослинного світу: із них близько 50 видів є небезпечними інвазійними [4]. Це – інтродуценти, які активно розмножуються, захоплюють нові території та витісняють аборигенні види.

Практично до кінця XX століття види роду *Sorbus* L. відзначалися високою загальною біологічною стійкістю. Одним із важливих компонентів дерево-чагарникових рослинних асоціацій в Україні є дикоростуча плодова деревна рослина - Горобина звичайна (*Sorbus aucuparia* L.) [2], яка завжди разом із представниками даного роду використовувалася і нині знаходять широке застосування в озелененні, оскільки добре пристосувалися до умов району дослідження і до наших міст зокрема.

Горобина звичайна разом з іншими інтродуцентами даного роду, а також разом з іншими видами дерев та кущів – постійний елемент в наших лісах та парках, придорожніх посадках, лісосмугах. Вона добре витримує забруднення повітря, добре адаптується до змін клімату, добре зростає у вологих і сухих умовах.

Горобини досить стійкі до шкідників і хвороб, хоча в окремі роки можливі спалахи чисельності ряду шкідників, що пошкоджують їх в регіоні дослідження - Лісостепу України.

Метою наших досліджень було визначення видового складу шкідників, вивчення збудників хвороб, які вони викликають у горобин, а також перевірка ефективності тих засобів, що рекомендуються для боротьби з шкідниками видів даного роду. Видовий склад шкідників горобин визначався в колекційних насадженнях Національного ботанічного саду НАН України імені М.М. Гришка, ботанічного саду імені О.В. Фоміна Київського національного університету імені Тараса Шевченка, а також в міських насадженнях Києва.

Як показали наші спостереження, перші симптоми захворювання або ураження шкідливими комахами, які пошкоджують кореневу систему, пагони, бруньки, квітки, листові пластинки, плоди та насіння горобин можуть проявитися вже в травні або червні в період активної вегетації рослин.

У результаті ретельного вивчення пошкоджень дерев горобини, дефекти, які утворилися, внаслідок живлення і розвитку виявлених нами та визначених видів комах, усіх шкідників було умовно поділено на групи, за ураженням окремих систем органів рослини: шкідники кореневої системи, листків, квіток, плодів і пагонів [3].

Найчастіше горобину звичайну (*S. aucuparia* L.) вражають близько 60 видів шкідливих комах і кліщів, серед яких довгоносики, короїди, п'ядуни, горобинові галлові кліщі, горобинові молі, заболонники, попелиці, щитівки, цикадки, листоблішки та ін.

Загалом було виявлено і визначено 30 шкідників горобин (табл.).

Таблиця

Видовий склад комах – шкідників роду (*Sorbus* L.)

№	Назва	Ряд	Пошкоджена частина рослини
1	2	3	4
1	Капустянка звичайна (<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i> Linnaeus, 1758)	<i>Orthoptera</i>	Корені
2	Совка озима (<i>Agrotis segetum</i> Denis & Schiffermüller, 1775)	<i>Lepidoptera</i>	Корені
3	Хрущ Західний травневий (<i>Melolontha melolontha</i> Linnaeus, 1758)	<i>Coleoptera</i>	Корені
4	Хрущ Східний травневий (<i>Melolontha hippocastani</i> Fabricius, 1801)	<i>Coleoptera</i>	Корені
5	Ковалик блискучий (<i>Selatosomus aeneus</i> Linnaeus, 1758)	<i>Coleoptera</i>	Корені
6	Ковалик широкий (<i>Selatosomus latus</i> Fabricius, 1801)	<i>Coleoptera</i>	Корені
7	Шовкопряд непарний (<i>Lymantria dispar</i> Linnaeus, 1758)	<i>Lepidoptera</i>	Листки
8	П'ядун зимовий (<i>Operophtera brumata</i> Linnaeus, 1758)	<i>Lepidoptera</i>	Листки

1	2	3	4
9	Міль яблунева горностаєва (<i>Yponomeuta malinellus</i> Zeller, 1838)	<i>Lepidoptera</i>	Листки
10	Кліщ горобининовий повстяний (<i>Eriophyes sorbi</i> Canestrini, 1890)	<i>Acariformes</i>	Листки
11	Листовійка мінлива плодова (<i>Hedya nubiferana</i> Haworth, 1811)	<i>Lepidoptera</i>	Листки
12	Міль листовійка плодова (<i>Simaethis pariana</i> Linnaeus, 1758)	<i>Lepidoptera</i>	Листки
13	Міль-малюк горобинова звивиста (<i>Stigmella</i> sp.)	<i>Lepidoptera</i>	Листки
14	Пильщик вишневий слизовий (<i>Caliroa limacina</i> Retzius 1783)	<i>Hymenoptera</i>	Листки
15	Пильщик горобининовий бурий (<i>Pristiphora geniculate</i> Hartig)	<i>Hymenoptera</i>	Листки
16	Пильщик вишневий блідоногий (<i>Priophorus pallipes</i> Lepeletier, 1823)	<i>Hymenoptera</i>	Листки
17	Цикадка розанна (<i>Edwardsiana rosae</i> Linnaeus, 1758)	<i>Homoptera</i>	Листки
18	Листоблішка яблунева (<i>Psylla mali</i> Schmidberger, 1836)	<i>Homoptera</i>	Листки
19	Попелиця черемхова (<i>Rhopalosiphum padi</i> Linnaeus, 1758)	<i>Homoptera</i>	Листки
20	Попелиця яблунево-злакова (<i>Rhopalosiphum insertum</i> Walker, 1849)	<i>Homoptera</i>	Листки
21	Попелиця зелена яблунева (<i>Aphis pomi</i> De Green, 1773)	<i>Homoptera</i>	Листки
22	Попелиця горобинова сіра (<i>Dysaphis sorbi</i> Kaltenbach, 1843.).	<i>Homoptera</i>	Листки
23	Довгоносик золотаво-зелений (<i>Phyllobius argentatus</i> Linnaeus, 1758)	<i>Coleoptera</i>	Листки
24	Листоїд черемховий (<i>Gonioctena quinquepunctata</i> Forster, 1771)	<i>Coleoptera</i>	Листки
25	Слоник мідний сливовий (<i>Involvulus cupreus</i> Linnaeus, 1761)	<i>Coleoptera</i>	Плоди
26	Міль горобинова (<i>Argyresthia conjugella</i> Zeller, 1839)	<i>Lepidoptera</i>	Плоди
27	Щитівка яблунева (<i>Lepidosaphes ulmi</i> Linnaeus, 1758)	<i>Hemiptera</i>	Пагони
28	Лубоїд пістрявий ясеневий (<i>Hylesinus fraxini</i> Panzer, 1779)	<i>Coleoptera</i>	Пагони
29	Короїд (<i>Ips</i> sp.)	<i>Coleoptera</i>	Пагони
30	Заболонник плодовий (<i>Scolytus mali</i> Bechstein, 1805)	<i>Coleoptera</i>	Пагони

Крім того, горобину звичайну (*S. aucuparia* L.) вражають ті ж самі хвороби, що і представників родини Розові (*Rosaceae*) до якої і належать даний вид. При цьому симптоми захворювань і способи лікування у них однакові. Вражають горобину такі хвороби як атрактоз, септоріоз, бура та сіра плямистості, борошниста роса, моніліоз, парша, іржа, некрози (чорний, некрієві, цитоспорові, біскогніоксієві), вірусна кільцева мозаїка тощо.

Антракноз – це захворювання, викликане грибами родів *Kabatiella*, *Colletotrichum*, *Gloeosporium*, що є його збудниками. При цій хворобі листя горобини покриваються буро-

чорними плямами, які спочатку відрізняються наявністю більш темною облямівкою по краях листової пластинки, а пізніше поступово зливаються з нею. На гілках і стеблах з'являються вдавлені плями, що перешкоджають пересуванню поживних речовин по рослині. Ця хвороба в занедбаному стані призводить до захворювання листя, стебел, пагонів і плодів, які спочатку буріють, а потім повністю всихають. При сухій погоді уражені ділянки рослини розтріскуються, при сирій – загнивають і надломлюються. При антракнозі надземна частина рослини відмирає. Головна небезпека даного захворювання полягає в тому, що воно легко передається через заражені рослинні залишки, насіння і ґрунт від заражених особин до здорових.

Розвитку антракноза сприяють такі чинники як висока вологість, високий рівень кислотності ґрунту, нестача калію і фосфору. При сильному ураженні антракнозом рослину краще знищити для запобігання зараження інших особин та культур.

Септоріоз (біла плямистість) – хвороба викликана великою різноманітністю грибів роду *Septoria*, які вражають листки, стебла і плоди. Дана хвороба проявляється у рослин значною плямистістю (білі плями з чорною облямівкою) на вказаних органах, які поступово відмирають, а на їх місці починають активно розмножуватися гриби. Захворювання викликає значне ослаблення рослини, яка стає вразливою для безлічі інших інфекцій та шкідників.

Бура та сіра плямистість – хвороби, викликані грибами роду *Phyllosticta*. При бурій плямистості листки ураженої рослини покривається червонувато-бурими плямами з яскраво вираженою червоно-фіолетовою облямівкою з верхньої сторони листка. Симптоми сірої плямистості – сірі плями з обох сторін листка з темно-коричневою облямівкою. Ці хвороби проявляються зазвичай у другій половині літа.

Борошниста роса – захворювання викликають гриби *Phyllactinia guttata* і *Podosphaera clandestina*. Приблизно в другій половині липня листки рослин вкривається білим нальотом у вигляді павутини з обох сторін. Небезпека такого нальоту в тому, що він з легкістю вражає молоді листові пластинки, що поряд з пошкодженими пагонами горобини.

Моноліоз (плодова гниль) – захворювання, що спричиняє відомий збудник - гриб *Monilia cydonia*, проявляється у вигляді некротичних хвороб, що вражають плоди і листки, приводячи до їх загнивання. Інфекція плодової гнилі переноситься за допомогою комах, вітру, дощу.

Збудником парші є гриб *Fusicladium orgiculatum*. Симптоми хвороби є утворення на органах рослин дрібних бурих плям неправильної форми з променистими краями, які з'являються у першій половині літа. Пізніше на цих плямах розвивається наліт, який вражає молоді листки. Велика кількість атмосферних опадів влітку сприяє активному розвитку парші, але основним джерелом інфекції є опале уражене листя.

Гриб *Gymnosporangium cornutum* є збудником іржі. Хвороба розвивається при наявності двох різних рослин господарів, головним є горобина, а проміжним – ялівець. На листках горобини з'являються плями оранжево-жовтого кольору з темно-коричневими крапками. На нижньому боці листка – білуваті плями, з бурими конусоподібними виростами довжиною 1-2 мм. Уражені листки поширюють спори грибів на відстань до 250 м., заражаючи інші рослини.

Некрози, в залежності від виду, викликаються певним грибом. Туберкулярієвий некроз проявляється з появою з тріщин кори численних стром рожевого кольору. Нектарієвий некроз здатний вражати багато листяних порід, які служать джерелом інфекції. Чорний (біскогніоксієвий) некроз проявляється в тому, що кора хворого дерева набуває жовтого відтінку, а потім тріскається. Цітоспоровий некроз проявляється в появі на гілках некротичних овальної форми, покритих корою жовтуватого кольору. В корі утворюються багаточисленні горбочки, в яких утворюється слизова маса темного кольору.

Нектріоз (рак) – хвороба, що часто проявляється на скелетних гілках рослини у вигляді ран в корі, які оточені пухлиною, навколо цих утворень розташовані яскраво-червоні горбочки. Це теж грибокве захворювання. Збудник раку проникає через незахищені ділянки кори – тріщини та рани.

Вірусна кільцева мозаїка – вірусне захворювання, викликане патогенними вірусами. В результаті ураження на молодих листках з'являються жовті плями з зеленими колами всередині, потім вони зливаються, утворюючи мозаїчний рисунок. Через деякий час листові пластинки скручуються, всихають і відпадають.

Зазвичай перші симптоми захворювань горобини проявляються в травні – червні. Щоб уникнути значних пошкоджень виявленими та дослідженими шкідниками, а також попередити виникнення проаналізованих захворювань, до яких часто схильні ослаблені дерева, потрібно своєчасно проводити огляд дерев та дотримуватися правил агротехніки цієї культури. Завдяки цьому можна своєчасно виявити небажані хвороби, та на ранніх (початкових) стадіях зараження ліквідувати збудників і таким чином отримувати високоякісний посадковий матеріал горобини та забезпечити їх нормальний ріст в міських насадженнях. Це дасть можливість їх широкого застосування в озелененні та виконанні за їх участі основних функцій міських насаджень – екологічної, санітарної, естетичної тощо.

Список літератури

1. Бурда Р.І., Пашкевич Н.А. Бойко Г.В. Фіцайло Т.В. Чужорідні види охоронних флор Лісостепу України. – К.: Наукова думка, 2015. – 201с.
2. Мельниченко Н.В. Интродукция видов рода *Sorbus* L. В Украине и перспективы их использования // Интродукция растений. – 1999. – № 2, – С 37-42.
3. Мельниченко Н.В., Чепурна Н.П., Мухіна О.Ю. Комплекс членистоногих – шкідників рослин роду горобини (*Sorbus* L.) / Біорізноманіття, екологія, експериментальна біологія: наук. Журнал. – Х: ХНПУ, 2020. – № 1. – Том 22. – С. 84-93
4. Протопопова В.В., Мосякін С.Л., Шевера М.В. Фітоінвазії в Україні як загроза біорізноманіттю: сучасний стан, завдання на майбутнє. – К.: Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, 2002. – 32 с.

Мельниченко Н.В., Чепурна Н.П., Мухина О.Ю. Вредители и болезни рода *Sorbus* L. в условиях Лесостепи Украины.

Рябина – один из наиболее распространенных видов дендрофлоры в озеленении населенных пунктов. Для нее характерна достаточная зимостойкость, теневыносливость, ветроустойчивость, засухоустойчивость. Рябины очень устойчивы к вредителям и болезням, хотя в отдельные годы возможны вспышки численности ряда вредителей, наносящих вред в регионе исследования – Лесостепи Украины. В общей сложности выявлено и определено 30 вредителей рябин.

Melnychenko N.V., Chepurna N.P., Mukhina O.J. Pests and diseases of the genus *sorbus* l. under conditions Forest Steppes of Ukraine.

Sorbus is one of the most common species of dendroflora in landscaping. It is characterized by sufficient winter hardiness, shade tolerant, wind resistance and drought resistance. *Sorbus* is highly resistant to pests and diseases, although in selected years there may be outbreaks of a number of pests that damage them in the studied region – the Forest-Steppe of Ukraine. A total of 30 rowan pests have been identified.

УДК 581.52 (477.54)

Савченко Г.А., канд. биол. наук; Ронкин В.И., канд. биол. наук
Харьковский национальный университет им. В.Н. Каразина
г. Харьков; Украина, e-mail: savchgala5@gmail.com, ronkinvl@gmail.com

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ФИТОИНВАЗИЙ И ЭКСПАНСИЙ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ НА ОТКРЫТЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОКА УКРАИНЫ

Аннотация. Приводится доля адвентивных видов во флоре сухих травяных экосистем, перечисляются наиболее уязвимые биотопы и описываются основные угрозы для них. Предлагаются пути по предотвращению утраты разнообразия природных биотопов.

Современное состояние проблемы адвентивных видов и фитоинвазий в различных регионах Украины, в том числе на территории ПЗФ, освещено в ряде работ [1–7, 9–12, 14]. Несмотря на накопление большого научного материала по составу и структуре адвентивных фракций, по характеристике чужеродных видов, по теоретическим вопросам фитоинвазий и т.д., решение проблемы на природных территориях (включая и охраняемые), все еще далеко от первых практических шагов по борьбе с видами, которые угрожают аборигенному биоразнообразию. В данной работе мы приводим долю адвентивных видов во флоре сосудистых растений сухих травяных экосистем северо-востока Украины, выявляем современные тенденции инвазий и экспансий, перечисляем наиболее уязвимые биотопы, которые требуют безотлагательной помощи, и описываем свое видение первоочередных мер по предотвращению утраты биотопического разнообразия на природных территориях.

Исследование проводилось на территории Волчанского, Великобурлукского, Двуречанского, Купянского и Шевченковского районов Харьковской области, включая как неохраняемые природные территории, так и объекты ПЗФ: РЛП «Великобурлукская степь», НПП «Двуречанский», энтомологический заказник «Мережковатая дача», ботанические заказники «Цыбовский», «Зеленый Гай», «Купянский», «Волчанский», памятку природы «Шишковская» и др. К настоящему времени в составе сухих травяных экосистем региона исследований выявлено 600 видов сосудистых растений, из них 148 видов или около 24.7% относятся к адвентивным. Следует подчеркнуть, что мы не включали в список виды, зарегистрированные исключительно рядом с пашнями огородами, цветниками, садами, свалками мусора (и не отмеченные на природных территориях). Тем не менее, доля адвентивных видов в составе сухих травяных экосистем региона исследований достаточно высока. Безусловно, это является следствием, во-первых, продолжающейся демутиации травостоев после прекращения выпаса и перевыпаса скота, во-вторых, наличия сети грунтовых дорог, и, в-третьих, наличия заброшенных хуторов и сел. В первых двух случаях имеются участки нарушенного почвенного покрова, причем значительные по площади, где концентрируются многие адвентивные виды, например из групп однолетников и двулетников. А на месте исчезнувших хуторов и сел продолжают расти некоторые плодовые и декоративные растения из числа бывших у местного населения в культуре (например, *Ribes aureum*, *Syringa vulgaris*, *Prunus domestica*).

Однако в данной работе нам хотелось бы более подробно обсудить особо опасные тенденции. Первая из них – разрастание древесно-кустарниковых массивов из неаборигенных видов, насаженных там, где пахотные угодья граничат с природными территориями (в том числе и меловыми обнажениями с уникальной меловой растительностью). Серьезную угрозу сейчас представляют посадки инвазионного вида *Robinia pseudoacacia*. Тенденция к разрастанию робиниевых посадок ускорилась в последние годы в связи с ростом цен на энергоносители – участились случаи рубок деревьев в посадках, а для робинии рубки являются прекрасным стимулом к усилению порослеобразования. По свидетельству местных жителей, большая часть посадок полезащитных полос закладывалась в 50-60-е годы прошлого века. В настоящее время самые старые деревья достигли высоты 15-18 м, обхвата ствола до 1 м, и представляют ценность для заготовителей дров и деловой древесины (легальных и нелегальных). После рубок робиниевые посадки превращаются в непроходимые колючие заросли, быстро разрастающиеся на прилегающие природные территории и безвозвратно трансформирующие травяной характер растительности. *Robinia pseudoacacia* дает обильную корневую поросль, побеги могут «отстреливаться» от материнского экземпляра на 5-8 м. По нашим наблюдениям, после полного уничтожения надземной части взрослого дерева, корень способен еще два-три года давать поросль, даже если ее постоянно удалять. Кроме того, *Robinia pseudoacacia* успешно размножается и семенами. Все это свидетельствует об исключительной жизнеспособности данного вида в наших условиях. Кроме *Robinia pseudoacacia*, на территории региона исследований отмечены посадки с включением таких адвентивных видов, как *Prunus divaricata*, *Elaeagnus angustifolia*, *Acer negundo*, *Cotinus coggygria*, *Pinus pallasiana* и др.

Другой опасной тенденцией является внедрение древесно-кустарниковой растительности

в сухие травяные экосистемы, образование рощ, включающих как адвентивные, так и аборигенные виды деревьев и кустарников, и последующее вытеснение существующих фитоценозов. Необходимо отметить, что в данной ситуации происходят как экспансия чужеродных видов (в том числе инвазионных), так и инвазии (в узком смысле) конкурентоспособных видов аборигенной флоры. В составе древесно-кустарниковых массивов на степных и луговых участках наиболее часто встречаются следующие виды: *Malus domestica*, *Pyrus communis*, *Prunus stepposa*, *Elaeagnus angustifolia*, *Acer negundo*, *Rosa canina*, *Rosa rubiginosa*. В меньшей степени: *Cerasus avium*, *Crataegus curvisepala*, *Morus alba*, *Armeniaca vulgaris* и др.

Для биотопов меловых обнажений, в том числе и на охраняемых территориях (НПП «Двуречанский», ботанические заказники «Волчанский», «Крейдяный», и др.), большую опасность представляет экспансия аборигенного вида сосны. В случае присутствия посадок *Pinus sylvestris* на господствующих высотах, сосна, по достижению репродуктивного возраста, рассеивается на меловые осыпи, постепенно закрепляет их и изменяет режим освещенности. Внедрение сосны становится серьезной угрозой для уникальной растительности меловых обнажений [8, 13]. По нашим наблюдениям, процессы почвообразования на меловых склонах (с последующим остепнением) значительно ускоряются при наличии лесопосадок (любого видового состава) одновременно по обе части склона (на вершине и у подножия). По-видимому, в этом случае замедляются процессы водной эрозии, которая в настоящее время осталась одним из немногих действенных факторов поддержания существования биотопов открытого мела. Неконкурентоспособность облигатных кретофильных видов делает фитоценозы меловых обнажений уязвимыми к любым инвазиям и экспансиям, особенно в условиях, когда чистый незадернованный мел постепенно превращается в субстрат, на котором могут расти конкурентоспособные степные виды. Кроме того, территории, занятые подобными фитоценозами, несмотря на безусловную для любого биолога ценность, в глазах хозяйствующих субъектов – «эродированные земли», требующие противоэрозионных мероприятий, в первую очередь, посадок древесных пород. Именно это сочетание – потребность в процессе эрозии (высвобождающем все новые и новые порции чистого мела взамен постоянно задерновывающихся участков), с одной стороны, и невозможность иного взгляда на меловые обнажения со стороны хозяйствующих субъектов, кроме как на эродированные земли, ставит биотопы меловых обнажений на первое место по степени уязвимости.

К очень уязвимым относятся также луговые и степные биотопы (в том числе песчаные степи), имеющие длинные границы с древесно-кустарниковыми насаждениями, либо степные и луговые пастбища, включающие большие площади с нарушенной (вследствие несоблюдения оптимальных пастбищных нагрузок) дерниной. На основании результатов наших многолетних наблюдений можно констатировать, что постоянство оптимальных пастбищных нагрузок исключает внедрение древесно-кустарниковой растительности в травостой пастбищ. Повсеместное прекращение выпаса домашнего скота (или кардинальное сокращение пастбищных нагрузок) в последние десятилетия привело к активному зарастанию наиболее продуктивных пастбищ древесно-кустарниковой растительностью.

К менее уязвимым относятся луговые и степные участки с развитой дерниной (и не имеющие длинных границ с древесно-кустарниковыми насаждениями), хотя и здесь отмечается вселение отдельных экземпляров *Malus domestica*, *Pyrus communis*, *Acer negundo* и др. В целом мы видим, что в отсутствии пастбищных нагрузок, места для степи, как для экосистемы, в условиях балочного рельефа региона почти не осталось. Все плакорные участки давно распаханы, а большинство балок подвергаются экспансии древесно-кустарниковой растительности. В связи с этим мы предлагаем рассматривать проблему инвазий и экспансий, в первую очередь, с точки зрения необходимости безотлагательных мер по предотвращению утраты биотопического разнообразия на природных территориях.

Для сохранения открытых природных биотопов в регионе исследований, крайне необходим комплекс мероприятий по ограничению и предотвращению их зарастания древесно-кустарниковыми породами. Проведение подобных мероприятий требует внесения изменений в природоохранное законодательство. Уже давно назрела необходимость утверждения на

региональном и государственном уровнях официального Черного списка растений, опасных для природных территорий [1, 5]. Целесообразно было бы предусмотреть открытость этого списка для внесения дополнений. Нужно узаконить контроль со стороны независимых научных коллективов за процессом лесонасаждения в открытых природных биотопах и на территориях, граничащих с такими биотопами. Концепция «абсолютного невмешательства» требует пересмотра, и должна быть изменена на концепцию активной поддержки для конкретных природоохранных объектов с учетом аргументированных мнений научных коллективов и НТС ведущих организаций, а также международного опыта. Кроме того, должно быть предусмотрено создание на базе природоохранных объектов подразделений с соответствующей материально-технической базой и штатом сотрудников. Приватизация земель, занятых природными биотопами, в т.ч. на землях природно-заповедного фонда (вне границ населенных пунктов), которая активно проводится, судя по данным открытой кадастровой карты Украины, является в современных условиях совершенно недопустимой. Приоритетным назначением таких земель должно быть расширение природно-заповедного фонда. В связи с этим необходимо продолжать инвентаризацию природных объектов с последующим включением всех репрезентативных территорий в структуру ПЗФ в статусе, не исключающем возможность традиционного природопользования (выпас, сенокосение).

В качестве иллюстрации давно устаревших подходов к залесению открытых территорий и проблемы отсутствия узаконенного списка особо опасных инвазионных видов (а также иных регулирующих проблему документов), приводим цитату из ответа гослесагенства Украины на запрос нашего коллеги А.И. Тупикова по поводу использования *Robinia pseudoacacia* в лесонасаждении в одном из районов Донецкой обл. осенью 2020 г.: «Робінія псевдоакація не боїться загазованості і забруднення повітря, добре переносить літню спеку, мириться з незначною засоленістю ґрунтів, вона – порода ґрунтополіпшуюча, здатна збагачувати ґрунт поживними речовинами, сприяє утворенню грудкуватої структури верхніх шарів ґрунту, що значно збільшує водопроникність.

Крім того, офіційного списку інвазійних рослин (та окремо тих, які забороняється застосовувати при лісорозведенні) в Україні не існує» (датировано 09.02.2021 г.).

Список литературы

1. Абдулєва О., Карпенко Н., Сенчило О. Обґрунтування «чорного списку» загрозливих для біорізноманіття інвазійних видів рослин України // Вісник Київського нац. ун-ту ім. Тараса Шевченка. – 2008. – Вип. 52-53. – С. 108-110.
2. Бурда Р.І., Бойко Н.А., Пашкевич Г.В., Фіцайло Т.В. Чужорідні види охоронних флор Лісостепу України. – Київ: Наук. думка, 2015. – 114 с.
3. Двирна Т.С. Адвентивная фракция флоры Роменско-Полтавского геоботанического округа: анализ и конспект // Фиторазнообразие Восточной Европы 2014. – 8(1). – С. 4-19.
4. Зав'ялова Л.В. Инвазионные виды растений во флоре заповедных объектов Украины // Ботаника (исследования): Сборник научных трудов. Вып. 46 / Ин-т эксперимент. бот. НАН Беларуси. – Минск, 2017. – С. 27-39.
5. Зав'ялова Л.В. Види інвазійних рослин, небезпечні для природного фіторізноманіття об'єктів природно-заповідного фонду України // Біолог. системи. – 2017. – 9(1). – С. 87-107.
6. Зав'ялова Л.В. Адвентивная фракция флоры Лесостепи Украины: археофиты // Флора и растительность в меняющемся мире: проблемы изучения, сохранения и рационального использования: Минск–Домжерицы, 24–27 сентября 2019 г. Минск: «Колорград», 2019. – С. 62-68.
7. Куземко А.А. Синантропная флоры долины реки Рось и ее анализ // Промышленная ботаника. – 2003. – Вып. 3. – С. 30-36.
8. Лиманский С.В. Заповедник «Меловая флора» теряет меловые степи // Степной бюллетень. – 2012. – № 35. – С. 22-25.
9. Остапко В.М., Бойко А.В., Муленкова Е.Г. Адвентивная фракция флоры юго-востока Украины // Промышленная ботаника. – 2009. – Вып. 9. – С. 32-47.

10. Остапко В.М., Ерёмченко Ю.А. Конспект адвентивной фракции дендрофлор юго-востока Украины // Промышленная ботаника. – 2010. – Вып. 10. – С. 42-48.
11. Протопопова В.В., Мосякін С.Л., Шевера М.В. Фітоінвазії в Україні як загроза біорізноманіттю: сучасний стан і завдання на майбутнє. К.: Ін-т ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, 2002. – 31 с.
12. Протопопова В.В., Шевера М.В. Інвазійні види у флорі України. I. Група високо активних видів // GEO&BIO. – 2019. – 17. – С. 116-135.
13. Тупиков А.И. Региональный ландшафтный парк «Краматорский» может утратить меловые степи // *Степной бюллетень*. – 2013. – № 37 – С. 39-40.
14. Федорончук М.М., Зав'ялова Л.В., Кучер О.О., Коломійчук В.П., Конякін С.М., Лисогор Л.П., Прядко О.І. Синантропізація флори та рослинності – серйозна загроза біорізноманіттю III Всеукраїнська наукова конференція «Синантропізація рослинного покриву України» // Вісн. НАН України. – 2020. – № 1. – С. 62-67.

Савченко Г.О., Ронкін В.І. Сучасні тенденції фітоінвазій та експансій деревних рослин на відкритих природних територіях Північного Сходу України.

Наводиться частка адвентивних видів у флорі сухих трав'яних екосистем, перелічуються найбільш вразливі біотопи та описуються основні загрози. Пропонуються шляхи щодо запобігання втрати різноманіття природних біотопів.

Savchenko G.A., Ronkin V.I. Modern tendencies of phytointvasions and encroachment of woody plants in open natural habitats of Northeastern Ukraine.

The share of alien species in the flora of dry grasslands is given, the most vulnerable natural habitats are listed, and the main threats are described. Suggestions are made to prevent the loss of the diversity of the habitats.

УДК 633.913.35

Слюта А.М., канд. пед. наук; Морозова І.В.

*Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка
м. Чернігів, Україна, e-mail: sliuta.alina@ukr.net, irina.morozova1102@gmail.com*

РОЗВИТОК ІНВАЗІЙНОГО ВИДУ ЗОЛОТУШНИКА КАНАДСЬКОГО (*SOLIDAGO CANADENSIS* L.) В РІПКИНСЬКОМУ РАЙОНІ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Анотація. В даний час інвазійні агресивні види рослин представляють екологічну загрозу природним комплексам Чернігівського Полісся, їх стабільності та функціонуванню. Результати досліджень інвазійного виду *Solidago canadensis* L. показали, що його особини в досліджуваних об'єктах перебували в іматурному, віргінільному і генеративному станах. Швидке поширення інвазійного виду золотушника канадського відбувається завдяки активному розмноженню як насіннєвим, так і вегетативним шляхом. Рослини швидко досягають генеративного стану, вони відрізняються великою кількістю генеративних пагонів, які продукують значну кількість насіння, що є результатом стійкості популяції в природних умовах.

Майже у всіх країнах велика увага приділяється вивченню інвазійних видів, механізми їх впровадження в природні суспільства та характер імміграції. Останнім часом почалися процеси, пов'язані з впливом чужорідних видів на аборигенні ценози, які зазвичай називають біологічними інвазіями. До біологічних інвазій належить інтродукція чужорідних видів [1]. Дуже важливим є вивчення нагальних питань щодо особливостей впровадження агресивних видів рослин, які несуть екологічну загрозу для природних фітоценозів регіонів України. Важливо також враховувати їх подальше розповсюдження, щоб можна було прогнозувати та управляти процесами синантропізації флори України.

Solidago canadensis L., вперше був занесений в Європу як декоративна рослина з Північної Америки наприкінці XVII – на початку XVIII століття. Спочатку цю дуже привабливу рослину вирощували в ботанічних садах, але оскільки її легко вирощувати, її стали широко культивувати садівники. З середини XIX століття вид почав поширюватися з кількох середовищ існування в Центральній Європі, і до 1950 року більша частина континенту вже була колонізована ним. Перша згадка про *S. canadensis* як натуралізовану рослину в Англії відноситься до 1845 р., у Німеччині – до 1857 р., у Данії – до 1866 р. У XIX ст. широко розводився в садах як стільник для бджіл [3].

Solidago canadensis L. – найпоширеніший інвазійний вид у європейській частині. Кореневищний трав'янистий багаторічник. Стебло зелене, округле, прямостояче, висотою 80-140 см, розгалужене у верхній частині, густо облиствене по всій довжині. Листки звужені на обох кінцях, загострені на верхівці, нижній короткий черешок довжиною 5-12 см, верхній сидячий 2-8 см завдовжки з трьома поздовжніми жилками (рис 1). Він вступає у генеративну фазу на другий рік життя, утворюючи 2-3 квітконоси. За оптимальних умов на четвертий і п'ятий роки формують чагарники, які можуть мати до 300 продуктивних стебел на 1 кв. м. Цвіте в кінці липня – на початку серпня і до жовтня. Плід – сім'янка (3-4 мм завдовжки), циліндрична, ребриста, опушена, з чубком (4-5 мм завдовжки), що складається з одного ряду жовтуватих, дрібно- і густозазубрених волосків [4]. Схожість насіння низька – до 3%, особливо серед густої рослинності. Росте в широкому діапазоні середовищ існування.



Рис. 1. *Solidago canadensis* L.

Solidago canadensis належить до групи видових трансформаторів згідно з D.M. Richardson et al. [4]. Цей вид активно впроваджується в природні та напівприродні, синантропні суспільства, змінює зовнішній вигляд, порушує спадкові зв'язки, виступає в ролі редактора та домінанта і утворює значні одновидові угруповання, витісняє та (або) перешкоджає відновленню природної флори [5].

На Чернігівському Поліссі золотушник канадський у найбільшій мірі укорінюється у лучні екосистеми. Варто зауважити, що *Solidago canadensis* є відмінним осіннім медоносом. Осінній медозбір з цієї рослини є здебільшого підтримуючим, а у сприятливі роки може давати товарний мед. Надходження в вулик свіжого меду і пилку стимулює осіннє нарощування молодих бджіл на зиму та сприяє осінньої яйцекладки бджолиних маток.

Метою даного дослідження було вивчення поширення золотушника канадського (*Solidago canadensis*) в Ріпкинському районі Чернігівської області в різних екологічних умовах.

Польові геоботанічні роботи були проведені в 2019 р. Розмір дослідної ділянки коливався від 100 до 300 м², залежно від типу суспільства та розміру однорідного контуру рослинності. Камеральні обрахунки дослідження проводили за методом Брауна-Бланке: г – вид з описаної ділянки зустрічався індивідуально; «+» – проективне покриття виду – до 1 %; і – проективне покриття виду від 1 до 5 %; 2 – від 5 до 25 %; 3 – від 25 до 50 %; 4 – від 50 до 75 %; 5 – понад 75 %.

У Ріпкинському районі у 2019-2020 рр. дослідження золотушника проводилися в межах 3 дослідних пунктах. Перший об'єкт дослідження смт Замглай, в межах болотного масиву Полісся

з координатами N 51°81'41», E 31°16'31». Кількість генеративних пагонів коливалася в межах 25 шт., з висотою 1,50 м. Варто зазначити, що в 2020 році кількість досліджуваних об'єктів виросла майже вдвічі, за рахунок як появи особин насіннєвим шляхом, так і вегетативним шляхом, за рахунок розростання підземними пагонами (таблиця). Вирізнялися особини насіннєвого походження, які досягали висоти 6-14 см. При вегетативному способі розмноження вони досягали висоти 85-100 см. Висота деяких генеративних особин становила до 1,75 м. Довжина листя верхньої формації становила 5-7,5 см, ширина 1,2-1,7 см, міжвузля 0,5-1,8 см.

Другий об'єкт (координати N 51°54'35", E 30°51'04") розташовувався в луговій частині села Задеріївка Ріпкинського району. Варто відзначити, що зустрічалася поява старих генеративних рослин, які становили 10 % від загальної кількості особин, а найбільшу участь в онтогенетичній структурі брали середньовікові генеративні рослини – 35,5 %.

Таблиця

Онтогенетична структура і щільність особин на 1 м² *Solidago canadensis* L. на досліджуваних об'єктах Ріпкинського району Чернігівської області

№	Онтогенетична структура							
	p	j	im	v	g ₁	g ₂	g ₃	Всього
1	—	—	—	5,8±0,27	4,8±0,23	6,7±0,34	—	16,9
	—	—	7,1±0,40	7,9±0,40	6,7±0,33	8,7±0,53	—	31,2
2	—	—	8,3±0,53	10,9±0,79	9,4±0,66	12,3±0,71	7,7±0,32	39,9
	—	—	3,9±0,27	8,7±0,74	12,7±0,47	17,7±0,73	5,2±0,28	46,8
3	—	—	7,2±0,52	8,8±0,22	10,5±0,63	16,9±0,92	—	41,7
	—	—	3,2±0,15	9,4±0,48	11,8±0,59	18,8±1,13	4,8±0,24	47,9

Примітка: 1. p – проростки, j – ювенільні, im – іматурні, v – віргінільні, g₁ – молоді генеративні, g₂ – середньовікові генеративні, g₃ – старі генеративні рослини;

2. У чисельнику подані дані 2019 р в знаменнику - 2020 р.

Третій об'єкт (координати N 51°44'25", E 31°12'15"), село Новоукраїнське, об'єкт дослідження знаходився в надзаплавній території. Нами виявлені дорослі особини, що представляють собою з розмірами (1 м × 2 м; 2 м × 2 м). Варіація висоти коливалася від 1 м 35 см до 1 м 80 см. У онтогенетичному складі, в основному, зустрічалися молоді генеративні, передгенеративні, середньовікові та старі генеративні особини (Таблиця 1). Як видно з таблиці у 2020 році загальна щільність досліджуваних рослин збільшилася на 6 особин. Спостерігалось переважання середньовікових та старих генеративних особини. В онтогенетичному спектрі відзначені іматурні особини (7,1%), що свідчить про насіннєве поповнення особин золотушника канадського.

Хоча золотушник канадський на сьогоднішній день не є серйозним бур'яном на полі, не можна ігнорувати його поширення та впровадження в рослинні спільноти. Більшість дослідників розуміють агроєкосистему як екосистему на рівні агроландшафту, що включає не тільки ротаційні ротації, але й навколишні синантропні (рудерали, молоді відклади та посіви багаторічних трав поза посівами) та синантропні (пасовища, старі пасовища) і старі луки). Рослинні угруповання в агроєкосистемах умовно поділяються на агроценози (утворюються на полях, що обробляються та бур'яни) та біоценози (утворюються в районах навколо полів лише бур'янами) [2]. Отже, вегетаційний розділ агроєкосистеми складається з продуктивних (культивованих рослин), руйнівних (бур'яни агроценозів) та ресурсних (бур'яни біоценозів) фракцій. Фахівців із захисту рослин найчастіше цікавить руйнівне біологічне різноманіття, і мало уваги приділяється біологічному різноманіттю ресурсів, що є дуже серйозним упущенням, оскільки біологічне різноманіття ресурсів значною мірою забезпечує стійкість агроєкосистеми. Це впливає як на регенерацію ґрунту, так і на поліпшення клімату (лісосмуги), а також оптимізує гідрологічний та гідрохімічний режими.

Слід зазначити, що ця рослина має безліч корисних властивостей. Канадський золотушник вважається перспективною ефірною олійною та лікарською культурою для вирощування в

Україні. Рослина містить органічні кислоти, кумарини, ефірну олію, фенольні кислоти та їх похідні, флавоноїди рутин та кверцетин, сапоніни, глікозиди, алкалоїди та терпеноїди. Склад визначає корисні властивості золотарника, а саме його сильний сечогінний, протизапальний, спазмолітичний, знеболюючий, ранозагоювальний та антиоксидантний ефект. У народній медицині золотарник застосовують проти розладів шлунка, неправильного обміну сечової кислоти в організмі, каменів у жовчному міхурі, корости, жовтяниці та шкірного туберкульозу [6].

Швидке поширення інвазійного виду золотушника канадського відбувається завдяки його активного розмноження як насіннєвим, так і вегетативним шляхом. Рослини швидко досягають генеративного стану, вони відрізняються великою кількістю генеративних пагонів, які продукують величезну кількість насіння і цим самим підтримується стійкість популяції в природних екосистемах.

Аналіз онтогенетичної структури в досліджуваних об'єктах показав, що в онтогенетичному складі зустрічаються особини від іматурних до старих генеративних станів. У 2020 р порівнянні з 2019 р відбулося збільшення особин в популяціях від 0,5 особи на м² до 14,5 особи на м².

Список літератури

1. Булохов А. Д., Садик О. Н. Фитоценотическая активность *Solidago Canadensis* L. в сообществах залежей и суходольных лугов // Вестник Брянского государственного университета, 2015. – № 2. – С. 383-386.
2. Булохов А.Д., Садик О.Н. Фітоценотична активність золотушника канадського у спільнотах відкладень та сухих луків // Вісник Брянського державного університету, 2015. – № 2. – С. 383-386.
3. Бурда Р.І. Вивчення і контроль чужорідних видів рослин: час консолідації зусиль // 36. матеріалів Другої Всеукраїнської конференції «Синантропізація рослинного покриву України». Тези наукових доповідей. Київ. Переяслав-Хмельницький, 2012. –С. 17-18.
4. Дайнеко Н. М., Тимофеев С. Ф. Развитие инвазивного вида золотарника канадского (*Solidago canadensis* L.) в Ветковском и Чечерском районах Гомельской области // Бюллетень науки и практики, 2018. – Т. 4. – № 4. – С. 12-19.
5. Лунева Н.Н., Ларина С.Ю. Золотарник канадский – следующий? Защита и карантин растений, 2015. – № 1. – С. 17-19.
6. Ременюк С.О. Токарчук М.М. Золотушник канадський (*Solidago canadensis* L.) – жовта загроза Правобережному лісостепу України // Цукрові буряки, 2015. – № 4. – С. 15-16.

Слюта А.Н., Морозова И.В. Развитие инвазивного вида золотарника канадского (*Solidago canadensis* L.) в Репкинском районе Черниговской области.

В настоящее время инвазионные агрессивные виды растений представляют экологическую угрозу природным комплексам Черниговского Полесья, их стабильности и функционированию. Результаты исследований инвазивного вида *Solidago canadensis* L. показали, что его особи в исследуемых объектах находились в иматурном, виргинильном и генеративном состояниях. Быстрое распространение инвазивного вида золотарника канадского происходит благодаря активному размножению как семенным, так и вегетативным путем. Растения быстро достигают генеративного состояния, они отличаются большим количеством генеративных побегов, которые производят значительное количество семян, является результатом устойчивости популяции в естественных условиях.

Sliuta A.M., Morozova I.V. Development of invasive species canadian Goldenrod (*Solidago canadensis* L.) in Repkinsky district of Chernigov region.

At present, invasive aggressive plant species pose an ecological threat to the natural complexes of Chernihiv Polesie, their stability and functioning. The results of studies of the invasive species *Solidago canadensis* L. showed that its individuals in the studied objects were in the immature, virginal and generative states. The rapid spread of the invasive species of Canadian goldenrod is due to active

reproduction by both seed and vegetative means. Plants quickly reach the generative state, they have a large number of generative shoots, which produce a significant number of seeds, is the result of the stability of the population under natural conditions.

УДК 582.32: 581.527.7

Соханьчак Р.Р., канд. біол. наук; Лобачевська О.В. канд. біол. наук

Бешлей С.В. канд. біол. наук

Інститут екології Карпат НАН України

м. Львів, Україна, e-mail: ecomorphogenesis@gmail.com

СТРАТЕГІЯ ПОШИРЕННЯ АДВЕНТИВНОГО НЕОФІТНОГО МОХУ *CAMPYLOPUS INTROFLEXUS*

Анотація. Проаналізовано стратегію поширення адвентивного моху *C. introflexus* у Європі. Натепер в Україні *C. introflexus* відомий з семи місць існування, зосереджених на Малому Поліссі. Встановлено, що вид моху швидко поширюється на нові території завдяки розмноженню статевими і безстатевими діаспорами, зокрема легко опадаючими виводковими верхівками стебел, а також унаслідок фрагментації листків, пагонів, ризоїдів і дернин.

Інвазії чужорідних видів рослин – одна з найбільших екологічних проблем сучасності, яка гостро постає у зв'язку з незворотними змінами природного середовища внаслідок посилення поширення адвентивної флори та рослинності й активними процесами біотичної глобалізації. Види рослин з високим інвазійним потенціалом відзначаються широкою екологічною амплітудою, стрес-толерантністю, швидкістю розмноження, високим ступенем натуралізації. Ці агресивні види можуть використовувати ресурси нового середовища, недоступні для аборигенних видів, істотно впливати на розвиток рослинних угруповань та гомеостаз екосистеми, трансформувати її біорізноманіття [5]. Для запобігання зростаючій деградації рослинного покриву і зменшенню біологічного різноманіття необхідно досліджувати та контролювати процеси поширення адвентивних видів.

Одним із важливих завдань вивчення інвазійних видів є знаходження первинних осередків потрапляння нових видів рослин на територію та аналіз умов, які можуть призвести до надмірного збільшення чисельності їхніх особин. Тому оцінка динамічних тенденцій у поширенні інвазійних видів рослин та їх впливу на фіторізноманіття дає змогу визначити проблемні види та розробити заходи обмеження їх поширення й контролю. Хоча алохтонні види судинних рослин детально вивчаються, проте мало відомо про інвазії мохоподібних. Це й обумовлює актуальність досліджень еколого-біологічних, ценотичних особливостей адвентивного моху *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid. та його участі у рослинних угрупованнях на території Львівщини.

Campylopus introflexus (Hedw.) Brid. є адвентивним видом мохів у Європі та Північній Америці, проте з якого континенту він проник на ці території, невідомо. Уперше в Європі мох виявили в 1941 р. у графстві Сассекс (Великобританія), а в 1942 р. – в Ірландії біля м. Дубліна [16], звідки мох швидко розповсюдився по всій Європі [6, 7, 12, 15, 16, 22]. Серед небагатьох адвентивних видів бріофітів із задокументованою історією їхнього проникнення і розповсюдження в Європі *C. introflexus* вважається найагресивнішим [11, 18]. Він легко заселяє відкриті порушені місця, особливо піщані субстрати морських берегів, росте як на ґрунті, гнилій деревині, на основі стовбура дерев, так і на скелях, у найрізноманітніших локалітетах – від лісів до “пустель”, утворюючи великі щільні дернини зі значним домінуванням, навіть на бідних ґрунтах із низьким рН (4-6). Ареал *C. introflexus* в Європі простягнувся від Ісландії на півночі до Італії на півдні та від Ірландії й Португалії на заході до Естонії та Угорщини на сході [14]. У деяких країнах цей вид моху вважають інвазивним, наприклад, у Нідерландах [13], Данії, Німеччині [19], Польщі та Швеції [14, 15].

Молекулярні дослідження *C. introflexus* показали, що це монофілетичний таксон із

низьким рівнем внутрішньовидової мінливості, що унеможливлює визначення походження інтродукованих популяцій виду [9, 20, 21].

Поширення *C. introflexus* найдетальніше досліджено у морських прибережних районах Нідерландів. Він найчастіше трапляється на непорушених прибережних дюнах, сухих, стійких ділянках з рН 4-6 на висоті 1500-3500 м. над р. м, хоча також його було виявлено і на вапнякових дюнах [15]. З 1970-х років *C. introflexus* значно розширив свій ареал існування у дюнах Нідерландів. Це призвело до зменшення чисельності лишайників у багатьох рослинних угрупованнях [10]. На основі інших досліджень встановлено, що мох вплинув лише на численність лишайників, тому що майже у всіх угрупованнях їхня різноманітність у трав'яному ярусі залишилася такою ж, оскільки лишайники успішно відновлювалися у ході сукцесії [13]. Відносне пригнічення розвитку *Polytrichum piliferum* Hedw., порівняно з *C. introflexus*, відзначено Т. Хассе [10], що вказує на більшу конкурентну спроможність *C. introflexus* та здатність пригнічувати інші аборигенні мохи. Також повідомлялося, що *C. introflexus* заміщував *P. piliferum* на великих площах, що змінювало структуру рослинної сукцесії. Результати проведених досліджень свідчать, що проникнення *C. introflexus* на території багатих на лишайники сірих дюн чинить істотний вплив на представників ґрунтової ентомофауни як над, так і під землею [23]. Виявлено, що дернини *C. introflexus* не витримують засипання піском. Вивчення способів відновлення мохового покриву в умовах штучно спровокованих викидів піску в прибережних дюнах дали можливість встановити, що *C. introflexus* зникає, якщо нагромадження піску перевищує кілька міліметрів на рік [7]. Р. Кетнер-Оостра і К. Сікора [13] відзначили, що дернини моху гинуть унаслідок нанесення піску вітром упродовж сухого літа.

Адвентивний вид моху *C. introflexus*, що є загрозливим для природної рослинності в західній частині Європи, і надалі розширює свій вторинний ареал у східному напрямку [10, 11]. Дослідження сукцесійних процесів за участю *C. introflexus* [10, 11] свідчать про специфічну природу його заселення, що лише частково узгоджується із загальними положеннями адвентивності екзотичних судинних рослин.

До 2009 року східною межею поширення виду вважали Естонію, Польщу та Угорщину. Для бріофлори України *C. introflexus* – це новий вид моху, який улітку 2009 року вперше виявлений нами серед мохів, зібраних на відвалах шахти “Надія” м. Соснівки Сокальського району Львівської області. Поряд із *C. introflexus*, як домішка, часто траплялися мохи: *Dicranella heteromalla* (Hedw.) Schimp., *Polytrichum piliferum* і *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid. [4]. Тоді ж О. Т. Кузяріним знайдено ще два локалітети *C. introflexus*. Один із них знаходиться в околицях смт Олесько Буського району Львівської області, де мох належить до вторинного угруповання вологих молінієвих лук, які утворилися на місці відпрацьованого торфокар’єру з малопотужним мінералізованим торфом, підстеленим мергелями. Інший локалітет моху належить до піонерного чагарникового угруповання на заростаючому торфокар’єрі в околицях смт Лопатин Радехівського району Львівщини [3]. Під час детального обстеження окремих шахтних відвалів Червоноградського гірничопромислового району виявлено ще два локалітети моху: на північно-західній експозиції тераси першого ярусу відвалу Центральної збагачувальної фабрики та на неперегорілій породі тераси відвалу з південного боку шахти “Візейська” [2]. Окрім того, наприкінці 2014 року на території підземної виплавки сірки в околицях смт Немирів Яворівського району Львівської області знайдено шосте місце існування *C. introflexus* [24]. У 2019 р. П. Древоган з кафедри ботаніки та зоології Університету імені Масарика (Чеська республіка, м. Брно) повідомив нас про знахідку *C. introflexus* поблизу с. Зарваниця Золочівського району Львівської області на відкритому вільному субстраті під березами у дренажній канаві болота на правому березі річки Золочівка (49°46'53,0"N, 24°57'54,8"E).

Отже, на сьогодні *C. introflexus* відомий в Україні з семи місць існування, зосереджених на Малому Поліссі в межах Буського, Радехівського, Сокальського, Яворівського та Золочівського районів Львівської області. Він є наразі рідкісним адвентивним видом моху з експансивними динамічними тенденціями. Якщо в Європі він трапляється переважно на бідних піщаних ґрунтах у складі лучних (класу *Koelerio glaucae-Corynephorotea canescentis* Klika in Klika et Novak 1941),

чагарничкових (класу Nardo-Callunetea Prsg. 1949) та лісових (класу Vaccinio-Piceetea Br.-Bl. 1939) фітоценозів [8, 10, 11, 17], то в Україні він виявлений на відпрацьованій породі та мінералізованому торфі антропогенних оселищ [3, 4]. За літературними даними та результатами наших досліджень, цей мох є геліофітом, оскільки він приурочений до відкритих ділянок і майже відсутній в умовах значного затінення. За своєю стратегією вид належить до експлерентів (R-стратегів), які характерні для початкових стадій сингенетичних сукцесій рослинності. Основним лімітаційним чинником на території торфовищ є періодичне, переважно ранньовесняне випалювання наземної фітомаси, внаслідок чого гине щонайменше верхня частина мохової дернини.

Встановлено, що у дводомного виду *C. introflexus* з різних місцевиростань фенотипне статеве співвідношення є надзвичайно мінливим. Майже в усіх проаналізованих зразках моху переважали двостатеві дернини, лише у невеликому за площею локалітеті на терасі відвалу ЦЗФ, серед здебільшого стерильних пагонів, визначено небагато чоловічих рослин. Більша кількість жіночих рослин у дернинах, мабуть, зумовлена не рідкістю чоловічих особин, а насамперед швидкістю їх диференціації. Значне переважання чоловічих особин у зразках *C. introflexus* встановлено насамперед для локалітетів із підвищеною вологістю, зокрема узлісся смт Немирів і смт Лопатин та на виступі вершини шахти “Надія”.

Результати аналізу продуктивності фертильних рослин свідчать, що більше чоловічих статевих органів утворюється насамперед у вологіших локалітетах, тоді як для розвитку жіночих – сприятливішими є відкриті сонячні місцевиростання з оптимальною вологістю. Найбільший відсоток фертильних рослин визначено у зразку моху з галявини на вершині відвалу шахти “Надія”. За літературними даними та результатами наших спостережень, *C. introflexus* є геліофітом, який саме на відкритих ділянках утворює двостатеві дернини з високим потенціалом генеративного та вегетативного поновлення.

Встановлено, що стресові умови на девастрованих територіях гірничовидобувних підприємств істотно впливають на розвиток спорофіту *C. introflexus*. Результати аналізу життєздатності спор свідчать про значний відсоток (до 85) абортивності спор моху з локалітетів вугільних відвалів, окрім того, виявлено до 5-10 % недорозвинутих спорогонів з аномальними або несформованими, без спор, коробочками. Очевидно, високий рівень забруднення повітря та техноземів на відвалах вугільних шахт [1] істотно впливає на спорогенез моху. Натомість з території підземної виплавки сірки до 95 % спор були повністю сформованими і життєздатними.

Окрім спор, *C. introflexus* розмножується вегетативним способом унаслідок фрагментації гаметофіту – частинами пагонів і листків, які можуть розноситися вітром, птахами й іншими тваринами та залишатися живими протягом декількох років, а за сприятливих умов відновлювати ріст та розвиток [10]. *C. introflexus* утворює спеціалізовані безстатеві репродуктивні органи – світло-зелені, легко опадаючі верхівки стебел, які мають апікальну клітину і тому проростають у пагін без утворення потужної протонемної дернинки. Оскільки гаметофіт і спорофіт конкурують за обмежені ресурси рослини, у дводомного моху *C. introflexus* вегетативне розмноження частково компенсує обмежену здатність до статевого розмноження, насамперед в умовах часово-просторового розмежування статей.

Успішне розповсюдження моху на відвалах та заселення новоутворених ніш відбувається завдяки досить швидкому формуванню щільної дернини внаслідок вегетативного розмноження фрагментами гаметофіту, передусім опадаючими виводковими верхівками стебел впродовж періоду з підвищеною вологістю осінньо-весняного сезону. В літній період на схилах породних відвалів вугільних шахт дуже щільні дернинки моху пересихають настільки, що розтріскуються на окремі невеликі частини, які легко поширюються внаслідок зсуву субстрату, водної та вітрової ерозії.

З огляду на еколого-біологічні особливості (високий потенціал генеративного та вегетативного відновлення, антропотолерантність), фітоценотичні умови та сучасне поширення виду, можна передбачити його нові місцезнаходження, насамперед, на докорінно змінених і порушених оселищах Малого Полісся.

Досі залишається не оціненою загроза інвазії *C. introflexus* для аборигенної бріофлори

Східної Європи, не встановлено чи адвентивний мох поширюється та заселяє ті ж оселища, що і види природної бріофлори, чи поселяється на відмінних, нових оселищах і займає вільні ніші. У подальших дослідженнях з метою контролю за динамікою поширення адвентивного виду моху нами буде оцінено ймовірні шляхи та масштаби його поширення й ступінь акліматизації, зокрема на суміжних природних і деастрованих територіях, рівень його конкурентоспроможності, екологічний вплив інвазії і загрози для аборигенних видів та сукцесійних процесів в угрупованнях, спрямованість потенційної екологічної шкоди для природного біорізноманіття.

Список літератури

1. Баранов В.І. Екологічний опис породного відвалу вугільних шахт ЦЗФ ЗАТ «Львівсистеменерго» як об'єкта для озеленення // Вісн. Львів. ун-ту, сер. Біол.. – 2008. – Вип. 46. – С. 172-178.
2. Карпинець Л.І., Лобачевська О.В., Баранов В.І. Вплив бріофітного покриву на умови едафотопу породних відвалів Червоноградського гірничопромислового комплексу // Вісник Львів. ун-ту. Серія біол. – 2014. – Вип. 65. – С. 255-265.
3. Кузярін О.Т. Нові відомості про поширення адвентивного моху *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid. в Україні // Укр. бот. журн. – 2012. – Т. 69, № 3. – С. 416-422.
4. Лобачевська О.В., Соханьчак Р.Р. *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid. – новий адвентивний вид моху для флори України // Укр. бот. журн. – 2010. – Т. 67, №3. – С. 432-437.
5. Мосякін А.С. Огляд основних гіпотез інвазійності рослин // Укр. ботан. журн. – 2009. – Т. 66, № 4. – С. 466-476.
6. Alegro A., Šegota V., Papp B., Deme J., Kowács D., Purger D., Csiky J. The invasive moss *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid. (Bryophyta) spreads further into South-Eastern Europe // Cryptogamie, Bryologie. – 2018. – Vol. 39 (3). –P. 331-341.
7. Boxel J.H., Jungerius P.D., Kieffer N., Hampele N. Ecological effects of reactivation of artificially stabilized blowouts in coastal dunes // Journal of Coastal Conservation. – 1997. – Vol. 3. – P. 57-62.
8. Frahm J.P. Die Ausbreitung von *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid. in Mitteleuropa // Herzogia. – 1972. – Vol. 2. – P. 317-330.
9. Gama R., Aguirre-Gutiérrez J., Stech M. Ecological niche comparison and molecular phylogeny segregate the invasive moss species *Campylopus introflexus* (Leucobryaceae, Bryophyta) from its closest relatives // Ecology and Evolution. – 2017. – Vol. 7, Issue19. – P. 8017-8031.
10. Hasse T. *Campylopus introflexus* invasion in a dune grassland: Succession, disturbance and relevance of existing plant invader concepts // Herzogia. – 2007. – Vol. 20. – P. 305-315.
11. Hassel K., Söderström L. The expansion of the alien mosses *Orthodontium lineare* and *Campylopus introflexus* in Britain and Continental Europe // J. Hattori bot. lab. – 2005. – Vol. 97. – P. 183-193.
12. Hugonnot V. Comparative investigations of niche, growth rates and reproduction between the native moss *Campylopus pilifer* and the invasive *C. introflexus* // Journal of Bryology. – 2017. –Vol. 39, Issue 1. – P.79-84.
13. Ketner-Oostra R., Sykora K. V. Vegetation change in a lichen-rich inland drift sand area in the Netherlands // Phytocoenologia. – 2008. – Vol. 38. – P. 267-286.
14. Klinck J. The alien invasive species *Campylopus introflexus* in the Danish coastal dune system. Master thesis. // Department of Biology, section for Ecology and Evolution, Copenhagen University, 2009. – 105 pp.
15. Klinck J. NOBANIS - Invasive Aliens Species Fact Sheet - *Campylopus introflexus*. From: Online Database of the North European and Baltic Network on Invasive Alien Species – NOBANIS [електронний ресурс] // режим доступу: www.nobanis.org (accessed: 16.08.2018).
16. Mikulašková E. Biology, Ecology and expansion of *Campylopus introflexus* in the Czech Republic. PhD Thesis // Charles University in Prague, Faculty of Science, Department of Botany. Brno, 2012. – 151 pp.
17. Minarski A., Daniëls F.J.A. Veränderungen om Dominanzmuster von Kryptogamen-Synusien und Gräsern in einem Sandtrockenrasen-Bestand in den Niederlanden om Zeitraum von 1981

- bis 2004 // Arb. Inst. Landschaftsök. Münster. – 2006. – Vol. 15. – P. 39-41.
18. Razgulyaeva L.V., Napreenko M.G., Wolfram Ch., Ignatov M. S. *Campylopus introflexus* (Dicranaceae, Musci) – an addition to the Moss Flora of Russia // Arctoa. – 2001. – Vol. 10. – P. 185-189.
 19. Skowronek S., Ewald M., Isermann M., Van De Kerchove R., Lenoir J., Aerts R., Warrie J., Hattab T., Honnay O., Schmidtlein S., Rocchini D., Somers B., Feilhauer H. Mapping an invasive bryophyte species using hyperspectral remote sensing data // Biological Invasions. – 2017. – Vol. 19. – P.239–254.
 20. Stech M., Dohrmann J. Molecular relationship and biogeography of two Gondwanan *Campylopus* species, *C. pilifer* and *C. introflexus* (Dicranaceae) // Monographs in systematic botany from the Missouri Botanical Garden. – 2004. – Vol. 98. – P. 415-432.
 21. Stech M., Wagner D. Molecular relationships, biogeography, and evolution of Gondwanan *Campylopus* species (Dicranaceae, Bryopsida) // Taxon. – 2005. – Vol. 54. – P. 377-382.
 22. Szűcs P. New data on the distribution of *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid. in Hungary. Acta Biologica Plantarum Agriensis. – 2018. – 6 (1). – P.133-139.
 23. Vogels J., Nijssen M., Verberk W., Esselink H. Effects of moss-encroachment by *Campylopus introflexus* on soil-entomofauna of dry-dune grasslands (Violo-corynephorum) // Proceedings of the Netherlands Entomological Society Meeting. – 2005. – Vol.16. – P. 71-80.
 24. Zubel R., Danylkiv I., Rabyk I., Lobachevs'ka O., Soroka M. Bryophytes of the Roztocze Region (Poland and Ukraine). A checklist of liverworts and mosses // Lublin: Libropolis, 2015. – 146 pp.

Соханьчак Р.Р., Лобачевская О.В., Бешлей С.В. Стратегия распространения адвентивного неофитного мха *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid.

Проанализирована стратегия распространения адвентивного мха *C. introflexus* в Европе. На данный момент в Украине *C. introflexus* известны семь его мест обитаний, сосредоточенные на Малом Полесье. Установлено, что мох быстро распространяется на новые территории благодаря размножению половыми и бесполовыми диаспорами, в частности легко опадающими выводковыми верхушками стеблей, а также вследствие фрагментации листьев, побегов, ризоидов и дерновин.

Sokhanchak R.R., Lobachevska O.V., Beshley S.V. Distribution strategy of alien neophyte moss *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid.

The strategy of distribution of alien moss *C. introflexus* in Europe was analyzed. Currently *C. introflexus* was found on seven habitats concentrated in Lesser Polissya of Ukraine. It was investigated that this moss species spreads rapidly to new areas due to reproduction by sexual and asexual diaspores, in particular by easily falling brood tops of stems, as well as by the fragmentation of leaves, shoots, rhizomes and turf.

УДК 582.567(477.4):581.524.2

Чіков І.В.

Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАН України
м. Умань, Україна, [e-mail: garden2004@ukr.net](mailto:garden2004@ukr.net)

РІСТ І РОЗВИТОК *EICHHORNIA CRASSIPES* (MART.) SOLMS. ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ІНВАЗІЇ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Анотація. В статті висвітлено особливості росту та розвитку, інтенсивність розмноження, наростання фітомаси та прогнозування можливості інвазії *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms. в умовах Правобережного Лісостепу України.

Eichhornia crassipes (Mart.) Solms. (водяний гіацинт), насамперед, ми розглядаємо як високодекоративну рослину для озеленення штучних водойм. Основною негативною якістю її є інвазивність в тропічних та субтропічних областях Земної кулі. Тому метою наших досліджень було з'ясувати особливості росту та розвитку, інтенсивність розмноження, наростання фіто маси, прогнозування можливості інвазії *E. crassipes* в умовах Правобережного Лісостепу України. Дослідження проводились із застосуванням методик у гідроботаніці [1, 3, 5], впродовж вегетаційних сезонів 2011–2020 рр.

E. crassipes – представник родини *Pontederiaceae* Kunth., походить з Південної Америки, але зараз вид набув пантропічного поширення [7]. У даний час вид зростає по тропіках і субтропіках між 39 ° пн.ш. та 39 ° пд.ш. [8]. Тому територія України, що простягається від 44 ° до 52 ° пн.ш. [2], лише у зв'язку зі значним потеплінням, з часом може потрапити у зону інвазивного поширення даного плейстофіта. Місто Умань розташоване на 48,7484 північної широти [4].

За хімічним складом фітомаса рослини містить 95,5 % води, 0,04 % N, 1,0 % золи, 0,06 % – з P_2O_5 , 0,20 % – K_2O , 3,5 % – органічних речовин. В ідеальних умовах, за 90 днів, кожна рослина може продукувати 248 дочірніх, а врожай може становити 100–120 тон/га / рік (сирої речовини) [9]. L.G. Holm та ін. [6] припускають, що плаваюча куртина з рослин середнього розміру може містити 2 млн. рослин/га з масою 270–400 тон сирого матеріалу (15–20 тон сухої речовини). В перерахунку на 1 м² отримуємо 200 рослин з масою 27–40 кг (сирої речовини). В Європі, на р. Гвадіана (Іспанія, 39 ° пн. ш.), *E. crassipes* показала зростання інтенсивності вегетативного розмноження до 100 відростків на одну материнську особину і здатність розширити первісну площу до 20 разів за 4 тижні. Також повідомлялося про подвоєння кількості рослин за 1 тиждень [8, 10].

Культитивування *E. crassipes* у Національному дендрологічному парку «Софіївка» НАН України відбувається з 2008 р. За роки досліджень (2011–2020 рр.) *E. crassipes* вирощували в різних умовах освітлення, глибини та щільності посадки (у басейнах в Арборетумі ім. В.В. Пашкевича та на Площі зборів, у Лісовому озері, на ділянці ім. В.В. Мітіна та в оранжереї) і спостерігали певні особливості. У всіх вільно плаваючих особин *E. crassipes* черешки мають характерні здуття, які майже відсутні у екземплярів, що ростуть укорінено у ґрунті (наземна форма). При зростанні рівня інсоляції та зменшенні щільності рослин черешки мають більш світлий колір та ширші і коротші здуття. Період цвітіння триває з середини липня до кінця вересня (масово – друга половина липня – початок серпня). Світло-фіолетові квітки з жовтою плямою діаметром 5–6 см у кількості біля 10 шт. зібрані у суцвіття типу колос, розміром 12–14×7–9 см. При вегетативному розмноженні, в умовах достатнього освітлення, за 4 місяці з однієї рослини утворюється від 60 до 120 особин. Плід – видовжена тристулкова коробочка. З десяти плодів на суцвітті лише 4–5 мають від 10 до 90 шт. насінин. На початку та в кінці цвітіння зав'язь майже не утворюється, що можливо пов'язане з перехресним запиленням (триморфна гетеростилія), наявністю запилювачів (бджіл) та температурними умовами. Більшість виповненого насіння визріває. Рослини пошкоджуються першими приморозками, тому у зимовий період утримуються в оранжереї. В середньому один екземпляр має 5±2,0 листка ниркоподібної форми завдовжки 6,0±1,5 см та завширшки 9,0±3,0 см, з черешками завдовжки 14,0±5,0 см. Посередині черешки мають характерні потовщення (здуття), що допомагають рослині триматися на поверхні води. При чому, чим довші черешки, тим вужчі потовщення, які утворюються на них. Так на черешку, що завдовжки 19,0 см, потовщення має розміри 8,0×2,0 см, тоді як на черешку, що завдовжки 8,0 см — 4,0×3,5 см. На одній рослині формуються 1–4 столони, на кінцях яких розвиваються дочірні рослини. Столони майже круглої форми, завдовжки 14,0±6,0 см і завтовшки 0,9±0,4 см.

Взимку 2011 р., в умовах захищеного ґрунту, у пластикових ємкостях з водою здійснювався догляд за 10 рослинами з діаметром розетки 25–30 см. Відмічалася позитивна динаміка росту до січня (діаметр розетки зріс до 40 см). В подальшому спостерігалось збільшення гниття. При температурі води 16–18 °С останній екземпляр вегетував до середини квітня. На початку травня 2012 р. було знову інтродуковано 20 рослин *E. crassipes* з Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна та висаджено на експозиційну ділянку парку (басейн в Арборетумі ім. В.В. Пашкевича). Одну з цих рослин (загальною вагою 0,2 кг), для дослідження розвитку та зростання фітомаси було

висаджено на інтродукційній ділянці ім. В.В. Мітіна, у міні - водойму (розміром 2,5 × 1,2 × 0,4 м), з рівнем води 5-10 см, зі свіжим ґрунтом, при повному освітленні. Рослина укорінилася в ґрунт і почала інтенсивно вегетативно розмножуватись, за рахунок столонів. За 1,5 місяці вегетації фітомаса її зростає у 8 разів (до 1,7 кг), утворилося 15 особин. За 3,5 місяці вегетації — в 11,5 разів (до 23,0 кг) — 105 рослин. Цвітіння тривало з початку серпня до вересня. Наприкінці першої декади серпня спостерігали масове цвітіння (25 суцвіть). Квітуча частина суцвіття була заввишки 12-14 см та завширшки 7-9 см. Квітка мала в діаметрі 5-6 см, довжина (трьох з шести) тичинок була близько 2 см (довші за маточку).

У басейні, який знаходиться в Арборетумі ім. В.В. Пашкевича, у вільноплаваючому стані, в умовах напівтіні (навколо зростають високі дерева) кількість рослин і фітомаса збільшилася лише вдвічі. Цвітіння спостерігали лише на деяких маточних рослинах після посадки (квітконоси на них почали формуватися ще в умовах захищеного ґрунту). З введенням в експлуатацію, восени 2012 р., нової оранжереї з трьома басейнами (розміром 8×2 м та завглибшки 0,4 м, 0,6 м та 1 м), з власною системою опалення та підігріву води (до температури 20-24°C), значно покращилися умови утримання *E. crassipes* в зимовий період. Але припинення опалення з квітня (з пониженням температури води до 10 °C) спричиняло значне пошкодження рослин гниллю, до висадки рослин у відкритий ґрунт (після весняних приморозків, у середині травня). Наприкінці квітня 2013 р. на ділянці ім. В.В. Мітіна було висаджено 40 рослин *E. crassipes* (загальною вагою 4,8 кг). За п'ять місяців вегетації фітомаса *E. crassipes* зростає до 53,0 кг – 252 шт. Тобто, в порівнянні з 2012 р. з більшої кількості висаджених рослин у 2013 р., отримано менший відсоток приросту фітомаси. У басейні в Арборетумі ім. В.В. Пашкевича у травні 2013 р., в чотирьох пластикових декоративних кільцях, було висаджено з оранжереї *E. crassipes* (30 шт.), загальною вагою 3,6 кг. Після закінчення вегетації фітомаса зростає до 19,6 кг (112 шт.). Приріст фітомаси склав 544 %, що майже на половину менше, ніж на відкритій ділянці, але більше ніж в басейні у 2012 р. Це можна пояснити, по-перше, тим, що у басейні, у вільноплаваючому стані, рослини отримують менше поживних речовин і менше світла, по друге, висаджувалися рослини власної репродукції і по можливості було збережено столони, що з'єднують їх. За нашими спостереженнями, це значно покращує ріст і розвиток рослин. У середині серпня 2014 р. було закладено дослід для порівняння приросту фітомаси в умовах відкритого та захищеного ґрунту. На ділянці ім. В.В. Мітіна було висаджено рослини вагою 0,27 кг та в оранжереї - 0,23 кг. У середині жовтня фітомаса рослин складала відповідно 1,91 кг (приріст 70, 7 %) та 0,63 кг (приріст 27,4 %), тобто приріст фітомаси був набагато вищий в умовах відкритого ґрунту. Влітку басейни оранжереї не підігріваються, рослини ростуть у вільноплаваючому стані і отримують менше світла. На початку червня 2016 р. 10 рослин *E. crassipes* було висаджено в пониззі р. Кам'янки, коло входу з вул. Садової. За 4 місяці, шляхом вегетативного розмноження, рослини розмножились на площі понад 10 м², кількість рослин зростає до 720 шт., тобто з однієї рослини утворилося 72 шт. Загальна фітомаса складала 135 кг. Особин в генеративному стані не спостерігалося, ймовірно через недостатність світла. Пряме світло на цю ділянку потрапляло лише три години на добу, через притінення навколишніми деревами. Більшість рослин на відкритих ділянках мали короткі і широкі (близько 4 см) черешки (здуття). У екземплярів, що росли серед більш високих рослин (*Iris pseudacorus* L.), черешки були довгі та більш вузькі. У другій половині травня 2019 р. на ділянці ім. Мітіна, у міні-водойму було висаджено *E. crassipes*, загальною вагою 2,5 кг, на глибину – 5 см, у кількості 20 шт. (більшість рослин по 2-4 шт. були з'єднані столонами). Із північно -східної сторони ділянку притіняв дубовий гай і пряме світло потрапляло на рослини після 10-ї години ранку. Минулого року на цій ділянці зростала *Monochoria korsakowii* Regel et Maack (монохорія Корсакова). За таких умов рослини вкорінилися і почали швидко розмножуватися вегетативно. Через два тижні їх кількість зростає до 48 шт., через місяць – 81 шт., через півтора місяця – 115 шт. В середині липня рослини зростали вже досить щільно, що значно ускладнювало їх підрахунок і тому загальну кількість було досліджено наприкінці вегетації (в середині жовтня) – 219 шт., загальною фітомасою 46 кг. Квітнування у 2019 р. розпочалося на початку липня і тривало до середини серпня, але найбільш інтенсивним (до 7 суцвіть на міні -водойму) воно було у 2-й декаді липня. В серпні вже спостерігали поодинокі суцвіття. Справа в тім, що на даній ділянці ще відбувався розвиток

самосівних рослин *M. korsakowii*, що також належить до родини Pontederiaceae. В серпні листки *M. korsakowii* вже були дещо вище і притіняли *E. crassipes*.

Підводячи підсумки можна зазначити, що в умовах Правобережного Лісостепу України *E. crassipes* досить інтенсивно розмножується вегетативно. За вегетаційний період з однієї рослини утворюється від 2 до 72 дочірніх рослин, в залежності від умов зростання. Найшвидше розмножуються рослини у прибережному мулі, в проточній воді (на р. Кам'янка) та у прикріпленому до поживного ґрунту стані (у міні-водоймі на інтродукційній ділянці ім. Мітіна). Інтенсивність цвітіння тісно пов'язана з рівнем освітлення. У зимовий період рослини краще вегетують за температури води вище 20 °С. Високої ймовірності інвазії поки що не існує, але слід ретельно інспектувати водойми з штучними джерелами теплої води (наприклад, канали охолоджувачі ТЕС і т.п.), а також проводити роз'яснювальну роботу про негативний вплив навіть короткострокового заростання водойми для аборигенних видів. Дані по інтенсивності вегетативного розмноження можуть бути корисними при плануванні очисних споруд та в інших дослідженнях.

Список літератури

1. Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ / Новосибирск: Наука, 1974. – 155 с.
2. Географическое положение Украины [електронний ресурс] // URL: <https://www.photoukraine.com/russian/articles?id=25>
3. Катанская В.М. Высшая водная растительность континентальных водоемов СССР. Методы изучения / В.М. Катанская. – Ленинград : Наука, 1981. – 187 с.
4. Координаты Умани [електронний ресурс] // URL: <https://time-in.ru/coordinates/uman>
5. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. – М, 1975. – 27 с.
6. Holm, L.G., Plunknett, D.L., Pancho, J.V., and Herberger, J.P. 1977. The world's worst weeds. Univ. Press of Hawaii. Honolulu.
7. Holm, L.G., Pancho, J.V., Herberger, J.P., and Plucknett, D.L. 1979. A geographical atlas of world weeds. John Wiley & Sons, New York.
8. GIC. 2006. Дослідницька група з питань збереження біології Університету Естремадури. Звіт про розподіл та репродуктивну біологію водного гіacinта в Гвадіані, 12 т., Грудень 2006 р., Гвадіанська гідрографічна конфедерація, Міністерство навколишнього середовища, Бадахос, Іспанія.
9. Matai, S. and Bagchi, D.K. 1980. Water hyacinth: a plant with prolific bioproductivity and photosynthesis. p. 144-148. In: Gnanam, A., Krishnaswamy, S., and Kahn, J.S. (eds.), Proc. Internat. Symp. on Biol. Applications of Solar Energy. MacMillan Co. of India, Madras.
10. Téllez TR, López EM, Granado G, Pérez EA, López RM & Sánchez Guzmán JM (2008) The Water Hyacinth, *Eichhornia crassipes*: an invasive plant in the Guadiana River Basin (Spain). Aquatic Invasions 3 (1), 42-53.

Чиков И.В. Рост и развитие *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms. и прогнозирование инвазии в условиях Правобережной Лесостепи Украины

В статье освещены особенности роста и развития, интенсивность размножения, нарастание фитомассы и прогнозирование возможности инвазии *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms. в условиях Правобережной Лесостепи Украины.

Chikov I.V. Growth and development *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms. and prognosis of invasion in the right bank Forest Steppe of Ukraine

The article highlights the features of growth and development, the intensity of reproduction, the increase in phytomass and the prediction of the possibility of invasion by *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms. in the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine.

ОСОБЛИВОСТІ НАТУРАЛІЗАЦІЇ ІНТРОДУЦЕНТІВ ПАРКУ-ПАМ'ЯТКИ САДОВО-ПАРКОВОГО МИСТЕЦТВА МІСЦЕВОГО ЗНАЧЕННЯ «НОВОСТАВСЬКИЙ ДЕНДРОПАРК»

Анотація. Проаналізовано дендрорізноманіття «Новоставського дендропарку». Визначено видовий склад насаджень, що формують структуру парку та його підлісок. Встановлено особливості натуралізації інтродуцентів.

Парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва місцевого значення «Новоставський дендропарк» створений рішенням Рівненського облвиконкому від 22.11.1983 р. № 343 «Про віднесення території та об'єктів природно-заповідного фонду області відповідно до затвердженої Радою Міністрів Української РСР класифікації» (зі змінами рішення облвиконкому від 18.06.1991 р. № 98 «Про впорядкування об'єктів і територій природно-заповідного фонду області») з метою збереження парку [1].

Сучасна площа дендрологічного парку становить 1,5 га. Це погорбована територія Рівненського лесового плато з сірими опідзоленими слабозмитими ґрунтами. Знаходиться у межах крайньої південної частини Поліської низовини з рівнинним рельєфом.

Згідно з отриманими інвентаризаційними даними, дендрорізноманіття «Новоставського дендропарку» характеризується аборигенними та інтродукованими видами. При чому частка останніх становить 26 %.

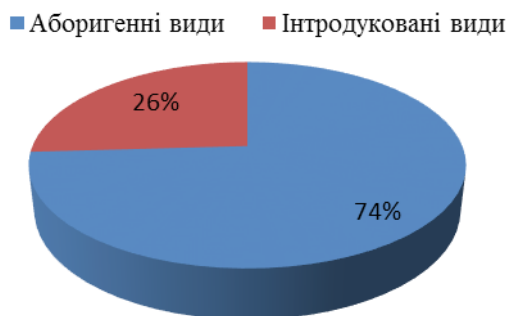


Рис. 1. Розподіл насаджень за походженням

На якісний стан зелених насаджень парку суттєвий вплив мають інтродуценти, які натуралізувалися. Натуралізація – здатність виду до нормального відновлення незалежно від факторів впливу. Ступінь натуралізації – певний етап у часі, впродовж якого вид займає таке місцезростання, яке відповідає рівню його адаптації до місцевих умов. Першим кроком до натуралізації є утворення самосіву, та поширення за межі культивування [2].

Цікавими екзотами, що повністю натуралізувалися у парку є: сосна кедрова європейська (*Pinus cembra* L.), гледичія колюча (*Gleditsia triacanthos* L.), кипарисовик горіхоплідний (*Chamaecyparis pisifera* (Siebold & Zucc.) Endl.), ялівець високий (*Juniperus excelsa* M.Bieb.) та платан кленолистий (*Platanus × acerifolia* (Aiton) Willd.).

Поодинокі представлені інтродуценти: бархат амурський (*Phellodendron amurense* Rupr.), верба Матсудана (*Salix matsudana* Koidz.), псевдотсуга Мензіса (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco) та горіх маньчжурський (*Juglans mandshurica* Maxim.). Більшість екзотів парку досягли репродуктивного віку, регулярно цвітуть та плодоносять, що свідчить про їх толерантність до місцевих умов зростання. Інтродуценти в нових умовах існування повністю натуралізувались та здатні утворювати самосів. Деякі з них є перспективними для введення в лісові культури,

оскільки володіють цінною деревиною.

У підліску переважають: магонія падуболиста (*Mahonia aquifolium* (Pursh) Nutt.), горобинник звичайний (*Sorbaria sorbifolia* (L.) A.Braun) та клен ясенелистий (*Acer negundo* L.). Зрідка трапляються клен гостролистий (*Acer platanoides* L.), бузина чорна (*Sambucus nigra* L.), спірея середня (*Spiraea media* Schmidt), ліщина звичайна (*Corylus avellana* L.), спірея японська (*Spiraea japonica* L.f.), горобина звичайна (*Sorbus aucuparia* L.), бирючина звичайна (*Ligustrum vulgare* L.), граб звичайний (*Carpinus betulus* L.), тис ягідний (*Taxus baccata* L.).

За числовим різноманіттям у підліску переважають інтродуценти. Внаслідок не контрольованого поширення яких на території дендропарку прослідковуються інвазійні процеси таких рослин деревних видів: *Acer negundo* L., *Mahonia aquifolium* (Pursh) Nutt. та *Sorbaria sorbifolia* (L.) A.Braun. Останні фактично витісняють решту видів у підліску (рис. 2).



Рис. 2. Інвазійні процеси у підліску: а) поширення *Mahonia aquifolium* (Pursh) Nutt.; б) *Acer negundo* L.

Стан та розвиток зелених насаджень обумовлений природними біологічними процесами, що відбуваються у рослин та залежить від догляду за насадженнями. За період існування «Новоставського дендропарку» деревні рослини зазнали значних змін: окремі види рослин випали з насаджень, утворився самосів малодекоративних рослин, кілька видів вийшли з під контролю людини і в об'єкті дослідження виявили високу фітоценотичну активність. За ступенем натуралізації це види, що здатні утворювати стійкі популяції, виступаючи як домінанти та співдомінанти деревної рослинності. Висока здатність до самовідновлення спостерігалася також у *Quercus rubra* L., який навколо місця культивування утворює конкурентноздатний самосів. Деякі інтродуценти утворюють стійкі популяції завдяки вегетативному поновленню: *Rhus typhina* L., *Mahonia aquifolium* (Pursh) Nutt. та *Chaenomeles japonica* (Thunb.) Lindl.

Список літератури

1. Ковальчук О.М., Шепелюк М.О. Видове різноманіття зелених насаджень парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва місцевого значення «Новоставський дендропарк» Рівненського району // The 3-rd International scientific and practical conference «Priority directions of science development» (December 28-29, 2019), Lviv, Ukraine, 2019. –р. 30–34.
2. Коцун Л., Кузьмішина І., Коцун Б. Натуралізація деревних інтродуцентів у культурфітоценозах Волинської області // Науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. Біологічні науки. – 2017. – № 13. – С. 62-68.

Шепелюк М.А., Войтюк В.П. Особенности натурализации интродуцентов парка-памятника садово-паркового искусства местного значения «Новоставский дендропарк»

Проанализировано дендроразнообразие «Новоставского дендропарка». Определен видовой состав насаждений, что формирует структуру парка и его подлесок. Установлены особенности натурализации интродуцентов.

Shepelyuk M.O., Voytiuk V.P. Features of naturalization of introducers of the park-monument garden and park art of local significance «Novostavskyi dendropark»

The dendrodiversity of the Novostavsky Arboretum was analyzed. The species composition of the plantations that form the structure of the park and its undergrowth has been determined. Features of naturalization of introducers are established.

УДК: 58.01/.07

Яковенко О.І., Бойко В.В., Лукаш О.В., доктор біол. наук
Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка
м. Чернігів, Україна, e-mail: ajakov2@gmail.com

**НАЙБІЛЬШ ПОШИРЕНІ ІНВАЗІЙНІ ВИДИ РОСЛИН РІПКИНСЬКО-
ЧЕРНІГІВСЬКОГО ЛЕСОВОГО «ОСТРОВА»**

Анотація. Інвазійні види *Solidago canadensis*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Conyza canadensis*, *Setaria glauca* на території Ріпкинсько-Чернігівського лесового острова є найбільш поширеними серед інших адвентивних рослин. Найбільш потерпають від фітоінвазій антропогенно трансформовані фітоценози дорожніх, селитебних та пасовищних ландшафтів.

Актуальність. Поширення інвазійних видів визнано одним із чинників, який має негативний вплив на довкілля. Проблема набула важливого значення, оскільки інвазії завдають непоправної шкоди біорізноманіттю, функціонуванню біосистем та призводять до значних економічних втрат. Підвищення рівня трансформації середовища призводить до зростання ступеня натуралізації чужинних видів, а внаслідок модифікації оселищ, втрати окремих популяцій природних видів [4]. Інтенсивний і тривалий розвиток землеробства на лесових «островах» Чернігівського Полісся став визначальним чинником розвитку механічної деградації їх ґрунтів. До середини ХІХ ст. на території дослідження спостерігалася активна заміна натуральних ландшафтів переважно сільськогосподарськими [11].

Матеріали та методи дослідження. Матеріалами дослідження є 75 стандартних геоботанічних описів зроблених на ділянках площею 4-100 м² на території Ріпкинсько-Чернігівського лесового «острова» Чернігівського Полісся протягом 2019-2020 рр. Для виділення ініціальних та дериватних угруповань використано метод Копецьки-Гейни [14]. Синтаксони були визначені відповідно [3], [6] та [12]. Назви синтаксонів рослинності упорядковані відповідно до робіт [3], [13] (класи, порядки і союзи) і [12] (асоціації). Класифікація рослинних угруповань та визначення проективного покриття проводилось за принципами еколого-флористичної системи Браун-Бланке. Визначалась частота трапляння за такими класами: 1 клас – до 5 %; 2 – 5-20 %; 3 – 21-40 %; 4 – 41-60 %; 5 – 61-80 %; 6 – 81-100 % [7].

Результати та обговорення. Природна рослинність лесових «островів» Чернігівського Полісся значною мірою змінена за рахунок сільськогосподарського використання: переважають сегетальні рослинні угруповання. Довготривале використання орних угідь призвело до стабілізації складу бур'янових синузій агрофітоценозів [11].

В межах Ріпкинсько-Чернігівського лесового «острова» ми виділили 6 груп антропогенних ландшафтних комплексів: селитебні (сільські та міські забудови), водні (ставки), дорожні (автомобільні, залізничні), сільськогосподарські (орні, присадибні ділянки, сади), лісові, пасовища (рис.).

Відомо, що однією з тенденцій антропогенних змін ландшафтів є синантропізація рослинності. Згідно списку адвентивних рослин, які наводяться за [2] на Ріпкинсько-Чернігівському лесовому «острові» налічується 23 види. Із усіх видів найвищу частоту трапляння мають: *Solidago canadensis* L. – 25 % (що становить 3 клас трапляння), *Ambrosia artemisiifolia* L. – 47 % (4 клас), *Conyza canadensis* (L.) Cronquist – 20 % (2 клас), *Setaria glauca* (L.) Beauv – 30 % (3 клас).

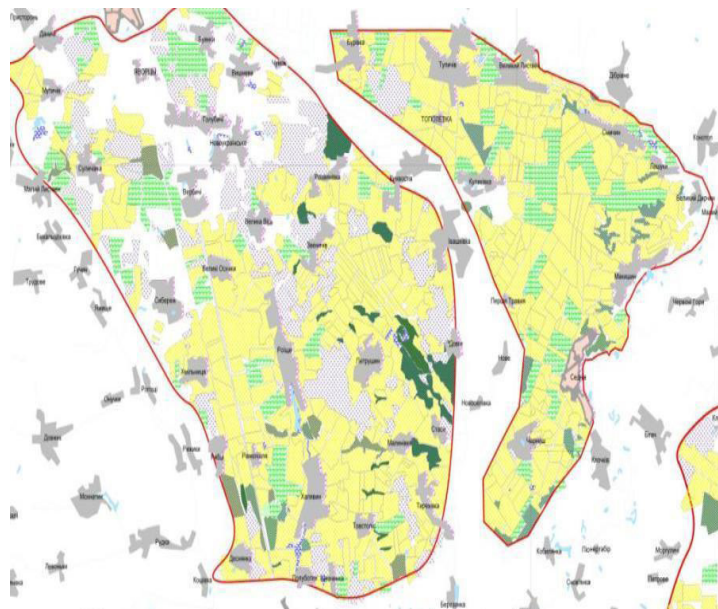


Рис. Фрагмент картосхеми антропогенних ландшафтів
Ріпкинсько-Чернігівського лесового «острова»

На основі аналізу параметричних даних антропогенних ландшафтів лесових «островів» нами встановлено ряд закономірностей, які наведені у таблиці.

Таблиця

Частка антропогенних ландшафтів від зальної площі Ріпкинсько-Чернігівського лесового «острова» та розподіл інвазійних видів рослин за частотою трапляння

Ландшафти	Площа, %	<i>Solidago canadensis</i> L.	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	<i>Setaria glauca</i> (L.) Beauv
сільськогосподарські	75	+	+	++	++
пасовища	8	+++	+	+++	++
селитебні	9	++	++	++	+++
лісогосподарські	4	+	+	+	-
водні	0,5	-	-	-	-
дорожні	0,5	+++	+++	++	++

+ - трапляється відносно часто, ++ - трапляється часто, +++ - трапляється дуже часто

В результаті проаналізованих даних, ми розрахували в межах Ріпкинсько-Чернігівського лесового «острова» площу антропогенних ландшафтів у відсотках від загальної площі: сільськогосподарські – 75 %, пасовища – 8 %, селитебні – 9,7 %, лісогосподарські – 4,6 %, водні – 0,5 %, дорожні – 0,5 %, решта (12,8 %) – природні ландшафти.

Ці ландшафтні комплекси характеризуються багатими поживними ґрунтами (сірі лісові та чорноземи опідзолені), тому вони розорані майже на 80 % і постійно та інтенсивно використовуються в сільськогосподарських цілях.

Відомо, що *Solidago canadensis* заселяє порушені ділянки переважно на другій стадії сукцесій рослинного покриву (на 4-5 рік), він бере участь у формуванні вторинних угруповань (*Rudbeckio laciniatae-Solidaginetum canadensis* Tüxen et Raabe ex Aniol-Kwiatkowska 1974). У разі відсутності антропогенного впливу швидко захоплюють території і протягом кількох років формують монодомінантні масиви [5]. На дослідженій території *Solidago canadensis* бере участь у формуванні одноіменних та інших дериватних угруповань (*Ambrosia artemisiifolia*, *Achillea millefolium* L.–*Conyza canadensis*, *Ambrosia artemisiifolia* L.–*Festuca pratensis* Huds., *Artemisia vulgaris* L., *Ballota nigra*, *Calamagrostis epigejos*(L.) Roth., *Conyza canadensis*, *Conyza canadensis-Stenactis annua* (L.) Cass., *Echium vulgare* L.–*Poa pratensis* L.) які мають ознаки 4 класів (*Molinio-*

Arrhenatheretea Tx. 1937, *Artemisietea vulgaris* Lohmeyer et al. in Tx. ex von Rochow 1951, *Papaveretea rhoeadis* S. Brullo et al. 2001, *Sisymbrietea Gutte* et Hilbig 1975.). Описали угруповання класу *Artemisietea vulgaris*, що має добре представлені діагностичні види асоціації *Berteroëtum incanae*. Також можна виділити 2 ініціальних угруповання (*Solidago canadensis*–*Equisetum arvense* L та *Solidago canadensis*–*Artemisia scoparia* L., які мають ознаки наступних класів (*Artemisietea vulgaris* та *Molinio-Arrhenatheretea*). У цих фітоценозах *Solidago canadensis* відіграє значну ценотичну роль як співдомінант з проективним покриттям 25-60 %.

Ambrosia artemisiifolia є ценофобною рослиною, піонером порушених ґрунтів, домінує звичайно протягом другої половини літа у фітоценозах початкових етапів вторинної сукцесії [9]. Головним чинником, що сприяє швидкому розповсюдженню *Ambrosia artemisiifolia* є її біологічні особливості: вона дуже не вимоглива до ґрунтового-кліматичних умов, має дуже високу регенеративну здатність та утворює величезну кількість життєздатних насінин [2]. На території Ріпкинсько-Чернігівського лісового «острова» було досліджено фітоценози за участі *Ambrosia artemisiifolia*. Вони являють собою дериватні угруповання (*Conyza canadensis*, *Artemisia scoparia*, *Artemisia abrotanum*, *Daucus carota*–*Echium vulgare*, *Elytrigia repens*, *Elytrigia repens*–*Tanacetum vulgare*, *Elytrigia repens*–*Salvia verticillata* L., *Festuca pratensis* Huds., *Dactylis glomerata*, *Bromus secalinus*, *Agrostis capillaris*, *Pennisetum glaucum*–*Torilis japonica* (Houtt.) DC., *Calamagrostis epgeios*), які належать до 6 класів: *Artemisietea vulgaris*, *Molinio-Arrhenatheretea*, *Lonicero-rubetea plicati* Haveman, Schaminee et Stortelder in Stortelder et al. 1993, *Sisymbrietea*, *Epilobieteae angustifolii* Tx. et Preising ex von Rochow 1951, *Robinietea* Jurko ex Hadac et Sofron 1980. У фітоценозах, загалом, проективне покриття *Ambrosia artemisiifolia* складає 1-60%. В угрупованнях *Ambrosia artemisiifolia* може виступати як домінант або співдомінант (з проективним покриттям 20-60 %), так і асектатор.

На лісовому «острові» *Conyza canadensis* бере участь у формуванні угруповань на перших стадіях заростання відкритих субстратів (на 1-2-роки) з мінімальною часткою органічної речовини й у відновлюваних сукцесіях [1]. *Conyza canadensis* формує дериватні угруповання, до складу яких входять характерні види 4 класів, зокрема, *Artemisietea vulgaris*, *Sisymbrietea*, *Molinio-Arrhenatheretea*, *Papaveretea rhoeadis*. *Conyza canadensis* у межах Ріпкинського-Чернігівського лісового «острова» формує угруповання, з яких 1 належить до асоціації *Echio-Melilotetum* (клас *Artemisietea vulgaris*), а також 6 ініціальних угруповань (*Berteroa incana* (L.) DC.–*Conyza canadensis*, *Conyza canadensis*, *Achillea submillefolium* Klokov & Krytzka–*Conyza canadensis*, *Conyza canadensis*–*Elytrigia repens*, *Ambrosia artemisiifolia*–*Conyza canadensis*, *Berteroa incana*–*Lactuca serriola*). У цих фітоценозах *Conyza canadensis* має проективне покриття 15-35 %.

Setaria glauca (L) Beauv., вид індо-малайського походження, на території Ріпкинсько-Чернігівського лісового «острова» поширений на багатих ґрунтах в первинно-антропогенно трансформованих фітоценозах. Угруповання за участю *Setaria glauca* є сукцесійними стадіями первинного заростання субстратів одно- та дворічниками: *Echium vulgare* L.–*Poa pratensis* L., *Ballota nigra*–*Setaria glauca*, *Chenopodium album* L., *Setaria glauca*, *Amaranthus albus* L. У цих фітоценозах виявлені характерні види 4 класів: *Artemisietea vulgaris*, *Papaveretea rhoeadis*, *Molinio-Arrhenatheretea*, *Sisymbrietea*. Ценотичну роль *Setaria glauca* відіграє в цих угрупованнях як асектатор (проективне покриття до 5%), домінант або співдомінант (проективне покриття до 30 %).

Висновки. Інвазійні види *Solidago canadensis*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Conyza canadensis*, *Setaria glauca* на території Ріпкинсько-Чернігівського лісового «острова» є найбільш поширеними серед інших адвентивних рослин. Найбільш потерпають від фітоінвазій дорожні, селитебні та пасовищні ландшафти. *Solidago canadensis* трапляється у порушених природних та рудеральних фітоценозах, виявляється на 4-5 рік після порушення субстрату. *Ambrosia artemisiifolia* формує фітоценози на субстратах штучного походження, як правило, уздовж транспортних магістралей. *Conyza canadensis* поширена на первинно антропогенно трансформованих фітоценозах у перший та другий рік після порушення ґрунтового покриву. *Setaria glauca* заселяє первинно антропогенно трансформовані фітоценози у перший та другий рік (на родючих ґрунтах).

Список літератури

1. Бойко Г.В., Бурда Р.І., Пашкевич Н.А., Фіцайло Т.В. Чужорідні види охоронних флор Лісостепу України: монографія. – К.: Наукова думка, 2015. – 115 с.
2. Войтович О.М., Вальчук Т.С. Еколого-генетична характеристика спорофітних та гаметофітних популяцій *Ambrosia artemisiifolia* L. // Актуальні питання біології, екології та хімії. – 2018. – Том 15, №1. – С. 15-26.
3. Костильов О.В., Соломаха В.А., Шеляг-Сосонко Ю. Р. Синантропна рослинність України. – К.: Наукова думка, 1992. – 252 с.
4. Малиновський А.К. Основні напрями та результати досліджень фітоінвазій // Наукові записки Державного природознавчого музею, 2018. – Вип. 34. – С. 55-68.
5. Олійник М.П. Екологічна стратегія локальних популяцій *Solidago canadensis* L. та *S. Gigantea* Aiton. // Проблеми екології та еволюції екосистем в умовах трансформованого середовища: Мат-ли I Міжнар. наук.-практ. конференції молодих учених (Київ, 25-26 травня 2017 р.). – К.: ДУ «ІЕЕ НАН України», 2017 – С. 104-107.
6. Продормус рослинності України/Дубина Д.В. та ін. – К.: Наукова думка, 2019. – 780с.
7. Протопопова В.В. Адвентивні рослини лісостепу і степу України. – К.: Наук. думка, 1973. – 192 с.
8. Протопопова В.В., Мосякін С.Л., Шевера М.В. Фітоінвазії в Україні як загроза біорізноманіттю: сучасний стан і завдання на майбутнє. – К.: Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, 2002. – 32 с.
9. Протопопова В.В., Шевера М.В., Федорончук М.М., Шевчик В.Л. Види-трансформери у флорі Середнього Придніпров'я // Укр. ботан. журн. – 2014. – Т. 71, № 5. – С. 563-572.
10. Kopecky K., Hejny S. A new approach to the classification of anthropogenic plant communities // Vegetatio. – 1974. – Vol. 29. – P. 17-20.
11. Lukash O., Yakovenko O. & Miroshnyk I., 2018, The mechanical degradation of the land surface and the present state of the loess “islands” plant cover of Chernihiv Polesie (Ukraine). Ecological Questions 29(4): 23-34.
12. Matuszkiewicz W., Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. -Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2019. – 540 s.
13. Mucina L., Bültmann H., Dierßen K., Theurillat J.-P. Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities // Applied Vegetation Science, 2016. – 19 (S1). – P. 3-264. [електронний ресурс] // режим доступу: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/avsc.12257>.
14. Kopecky K., Hejny S. A new approach to the classification of anthropogenic plant communities // Vegetatio, 1974. – Vol 29. – P. 17-20.

Яковенко А.И., Бойко В.В., Лукаш А.В. Наиболее распространенные инвазионные виды растений Репкинско-Черниговского лессового «острова».

Инвазионные виды *Solidago canadensis*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Conyza canadensis*, *Setaria glauca* на территории Репкинско-Черниговского лессового «острова» являются наиболее распространенными среди других адвентивных растений. В наибольшей степени фитоинвазиям подвержены антропогенно трансформированные фитоценозы дорожных, селитебных и пастбищных ландшафтов.

Yakovenko O.I., Boyko V.V., Lukash O.V. The most common invasive plants species of the Ripky-Chernihiv loess «island».

The invasive species *Solidago canadensis*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Conyza canadensis* & *Setaria glauca* are the most common among other adventive plants on the territory of the Ripky-Chernihiv loess «island». The anthropogenically transformed phytocoenoses of roads, village and pasture landscapes are most susceptible to phytointervazis.

МЕТОДОЛОГІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ІНВАЗІЙНИХ ОРГАНІЗМІВ. ДОСВІД БОРОТЬБИ З ІНВАЗІЯМИ

УДК 631.466.1:634.11:582.28:579.26:574.3

^{1,2}Бондарева Е.В., ¹Ларина Г.Е., ¹Серая Л.Г., ^{2,3}Иванова А.Е.

¹ФГБНУ Всероссийский научный исследовательский институт фитопатологии
р.п. Большие Вяземы, Московская область, Российская Федерация
e-mail: BondarevaE.V@yandex.ru

²Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
г. Москва, Российская Федерация

³Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н.Северцова РАН
г. Москва, Российская Федерация

РАЗНООБРАЗИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ГРУПП ГРИБОВ В МОЛОДОМ ЯБЛОНЕВОМ САДУ В УСЛОВИЯХ НЕЧЕРНОЗЁМНОЙ ЗОНЫ

Аннотация. В статье представлены данные исследования почвенного грибного комплекса микромицетов в почве интенсивного яблоневого сада в границах городской агломерации. Важным параметром приживания и адаптации молодых яблонь является мониторинг эколого-трофических групп микроорганизмов, которые могут значительно влиять на их рост и развитие. Изучение грибного пула в контроле (фон, без растений) показало, что содержание почвенных сапротрофов и целлюлозолитиков было в два раза выше, чем в корневой зоне молодой яблони (опыт). В опытном варианте через год после посадки яблони, в структуре грибного сообщества наблюдалась редукция видового богатства, по сравнению с высоким биоразнообразием в контроле. Различия в составе микромицетов в контроле и опытном варианте были достоверными на уровне значимости $<0,05$ (коэффициент Жаккара равен $38 \pm 2,7$ %). Продемонстрировано, что корневая система молодых растений активно участвует в дифференциации почвенного микробного сообщества и формирует «фитогенную область», где корневые выделения влияют на деятельность и распределение эколого-трофических групп грибов. В почве корневого кома яблони на второй год испытаний, определен значимый рост обилия фитопатогенных грибов, нематофаговых грибов и грибоподобных организмов.

Яблоня домашняя или культурная (*Malus domestica*) одна из самых популярных плодовых и декоративных культур в мире и в России [1]. Много работ посвящено вопросам количественных показателей, которые лимитируют возделывание культуры яблони в разных регионах – свет, гидротермические, орографические и почвенные условия [2]. Эффект от действия суммы всех этих факторов определяет реакцию растений к условиям окружающей среды как в агроценозе, так и городской среде. Усиление стресс-факторов приводит к ослаблению растений, поражению болезнями и вредителями, ухудшает приживаемость молодых растений и снижает жизнеспособность плодовых культур в целом. Особое внимание уделяется вопросам изменения глобального климата последних десятилетий и его опасного влияния на продуктивность плодовых культур в сельскохозяйственном производстве и жизнеспособность зеленых насаждений в городской среде [3]. Одним из экологически безопасных и оправданных в долгосрочной перспективе подходов защиты растений является сохранение биоразнообразия в его корневой зоне. Это позволяет «укрепить» защитные механизмы растения и контролировать прорастание спор, склероциев и других структур фитопатогенных грибов с помощью выделений почвенных и ризосферных микроорганизмов или поддерживать фунгистазис почвы [4, 5]. Поддержание биоразнообразия способствует снижению инфекционного потенциала почвы и улучшению фитосанитарного состояния растений. Системность в изучении данного вопроса особенно актуальна в озеленении окружающей среды человека и при закладке интенсивных плодовых садов. Поэтому цель нашего исследования заключалась в изучении разнообразия экологических

групп грибов в молодом яблоневом саду в условиях Нечернозёмной зоны в границах городской агломерации.

В период 2019-2020 годы в условиях Московской городской агломерации мы провели исследования по оценке структуры и состава грибного сообщества в корневой зоне и ризосфере молодых насаждений из яблони домашней. Опытный участок представляет молодой яблоневый сад, заложенный в 2019 году по интенсивной технологии, на территории ботанического сада МГУ им.М.В.Ломоносова (GPS 55°42'28.5»N 37°31'24.7»E). Участок расположен в 1-ой почвенно-климатической зоне подзолистых и дерново-подзолистых почв таежно-лесной области (КУ>1.33, сумма температур тёплого периода 1600-2000°C). Молодые растения высаживали с открытой корневой системой в подготовленный грунт. Комплекс агромероприятий включал: внесение основных удобрений, искусственный полив, рыхление почвы между рядами. С учетом требований опытного дела участок был разбит на делянки с повторностями (не менее 4-х). Варианты опыта: *контроль* (фоновая почва без растений, междурядья); *опыт* - корневая зона растений с общей глубиной 0-30 см (разделена по слоям мощностью 5-10 см). Для точного отбора проб почвы с разной глубины использовали геосемплер. У каждого саженца с четырех сторон ствола на расстоянии 20 см последовательно отбирали пробы почвы. Затем керн разделяли послойно от поверхности в глубь корневого кома по слоям и по каждому варианту готовили смешанные образцы [6]. Идентификацию и учет микромицетов проводили методом обрастания комочков почвы на среде Гетчинсона с целлюлозными фильтрами и КСА, во все среды добавляли стрептомицин для подавления роста бактерий [7]. Математический анализ экспериментальных данных проводили с помощью функциональных возможностей программы Microsoft Excel 2010, рассчитывали экологические индексы разнообразия и различия грибных сообществ [8].

По данным наблюдений на контроле, выделен комплекс грибов (рис. 1, контроль):

– слой 0-5 см - *Acremonium strictum*, *Acremonium* sp., *Aspergillus terreus*, *Humicola fuscoatra*, *Penicillium janczewskii*, *Phialemonium* sp., *Tolypocladium* sp., *Melanospora chionea*, *Alternaria* sp., *Aspergillus parasiticus*, *Chaetomium globosum*, *Chaetomium* sp., *Graphium* sp., *Monodictus* sp., *Papulaspora* sp., *Torula* sp., *Fusarium equiseti*, *Fusarium solani*, *Fusarium* sp., *Fusarium* sp. секции *Discolor*, *Acremonium murorum*, *Clonostachys rosea*;

– слой 5-10 см - *Acremonium* sp., *Aspergillus* sp., *Aspergillus terreus*, *Humicola fuscoatra*, *Penicillium janczewskii*, *Phialemonium* sp., *Tolypocladium* sp., *Scedosporium* sp., *Melanospora chionea*, *Chaetomium globosum*, *Cladosporium* sp., *Graphium* sp., *Monodictus* sp., *Volutella ciliate*, *Cephalotrichum stemonitis*, *Fusarium equiseti*, *Fusarium* sp., *Fusarium* sp. секции *Discolor*, *Pythium* sp., *Clonostachys rosea*;

– слой 10-15 см - *Acremonium* sp., *Aspergillus* sp., *Aspergillus terreus*, *Brachychaeta variospora*, *Chaetomium globosum*, *Monodictus* sp., *Volutella ciliata*, *Fusarium sambucinum*, *Fusarium solani*, *Fusarium* sp., *Clonostachys rosea*;

слой 15-20 см - *Aspergillus parasiticus*, *Botryotrichum* sp., *Chaetomium globosum*, *Clonostachys rosea*, *Clonostachys* sp., *Cylindrocarpon* sp., *Fusarium solani*, *Fusarium* sp., *Volutella ciliate*;

– слой 20-30 см - *Acremonium murorum*, *Acremonium* sp., *Humicola fuscoatra*, *Metarhizium marquandii*, *Verticillium tennerum*, *Brachychaeta variospora*, *Fusarium solani*, *Fusarium* sp. секции *Discolor*, *Papulaspora* sp., *Pythium* sp., *Clonostachys rosea*, *Clonostachys* sp.

Определены отличия на опытном варианте, где комплекс грибов включал (рис.1, опытный вариант):

– слой 0-5 см – *Aspergillus fumigatus*, *Humicola* sp., *Aspergillus terreus*, *Alternaria* sp., *Chaetomium globosum*, *Fusarium solani*, *Fusarium* sp., *Fusarium* sp. секции *Discolor*, *Pythium* sp., *Arthrobotrys* sp., *Clonostachys rosea*, *Clonostachys* sp.;

– слой 5-10 см – *Aspergillus fumigatus*, *Acremonium strictum*, *Aspergillus terreus*, *Chaetomium globosum*, *Coniothyrium* sp., *Graphium* sp., *Cephalotrichum gorgonifer*, *Volutella ciliate*, *Fusarium solani*, *Fusarium* sp., *Fusarium* sp. секции *Discolor*, *Pythium* sp., *Arthrobotrys* sp., *Clonostachys rosea*;

– слой 10-15 см – *Aspergillus niger*, *Humicola* sp., *Aspergillus terreus*, *Brachychaeta variospora*, *Chaetomium globosum*, *Monodictus* sp., *Cephalotrichum stemonitis*, *Fusarium incarnatum*, *Fusarium solani*, *Fusarium* sp., *Fusarium* sp. секции *Discolor*, *Pythium* sp., *Arthrobotrys* sp., *Clonostachys rosea*, *Clonostachys* sp., *Trichoderma viride*;

– слой 15-20 см – *Brachychaeta variospora*, *Chaetomium globosum*, *Monodictus* sp., *Cephalotrichum stemonitis*, *Fusarium solani*, *Fusarium* sp., *Pythium* sp., *Arthrotrichum* sp., *Clonostachys rosea*, *Clonostachys* sp.;

– слой 20-30 см – *Aspergillus terreus*, *Chaetomium globosum*, *Fusarium solani*, *Fusarium* sp., *Fusarium* sp. секции *Discolor*, *Clonostachys rosea*.

Выявлена тенденция накопления определенных эколого-трофических групп грибов в фоновой вмещающей почве (контроль), где с глубиной увеличивалось влияние целлюлозолитических грибов рода *Clonostachys* и *Acremonium*; почвенных фитопатогенов - *Cylindrocarpon*, *Fusarium*, *Pythium*; типичных почвенных сапротрофов - *Acremonium*, *Aspergillus*, *Botryotrichum*, *Humicola*, *Penicillium*, *Tolypocladium*, *Verticillium*. На опытном варианте в корневой зоне саженцев яблони структура имела отличия от контроля. Было выделено менее 6 % от всей выборки типичных почвенных сапротрофов рода *Aspergillus*, *Humicola* и *Acremonium*. С глубиной уменьшалась доля микромицетов целлюлозолитиков рода *Clonostachys* и *Trichoderma*, одновременно в составе сообщества увеличилось количество представителей фитопатогенных грибов рода *Alternaria*, *Brachychaeta*, *Chaetomium*, *Coniothyrium*, *Graphium*, *Monodictus*, *Fusarium*, *Volutella*, *Pythium*. В верхней части профиля в контроле идентифицированы копротрофные грибы рода *Scedosporium*, *Melanospora*, что является следствием использования перепревшего навоза КРС при создании почвенных смесей. На опытном варианте комплекс микроскопических грибов, встречаемый на поверхности листьев яблони (филлоплана), выделен как самостоятельная экологическая группа, которая включала микромицеты рода *Alternaria*, *Chaetomium*, *Cladosporium*, *Monilia*, *Monodictus*, *Torula*, *Volutella*. Отмечено, что комплекс грибов в верхнем слое почвы (0-5 см) имеет сопряженные связи с грибным сообществом в филлоплане.

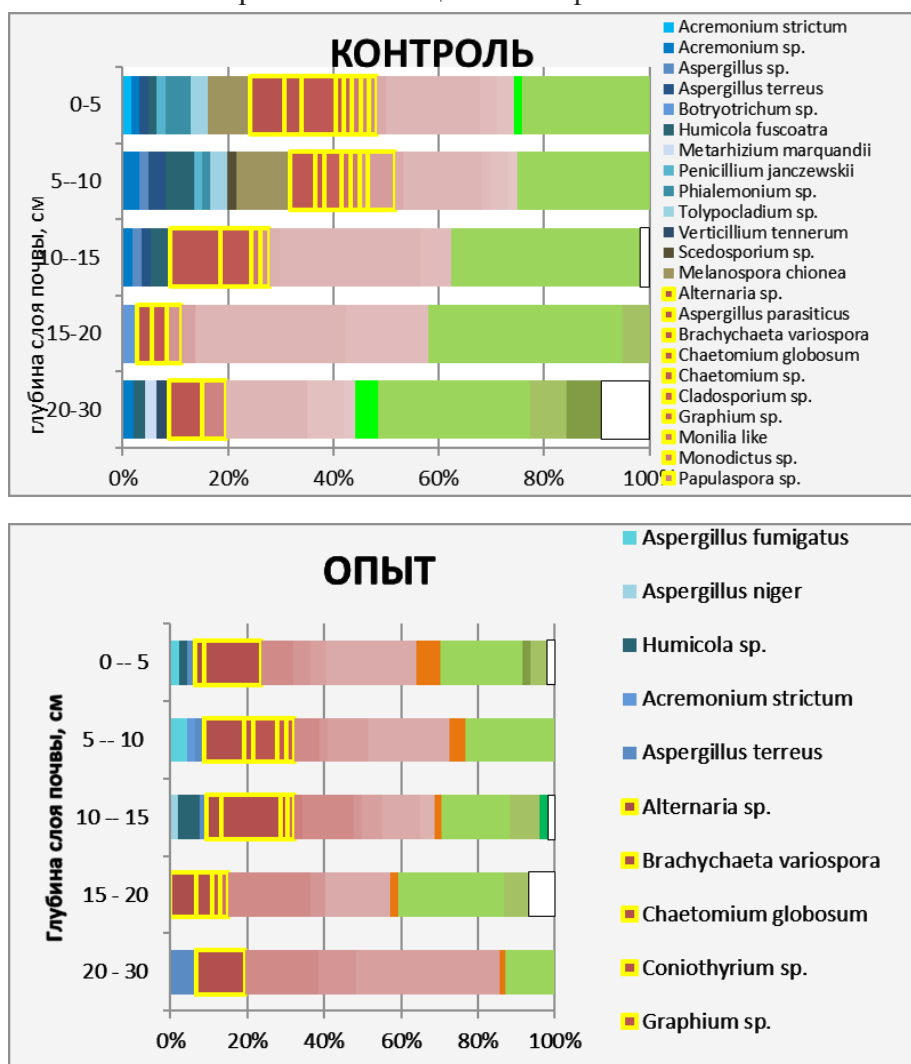


Рис. 1. Состав грибных сообществ в разных слоях почвы в молодом яблоневом саду (среднее 2019-2020 гг.)

Анализ данных первого и второго года роста растений позволяет заключить, что в корневой зоне молодых яблонь сформировались эколого-трофические группы микроорганизмов, которые выполняют функцию редуцентов, минерализуют органические вещества и корневой отпад. В целом картина качественного распределения эколого-трофических групп и структура сообщества схожи на вариантах контроля и опыта. Но определены различия в количественном соотношении разных групп. В фоновой почве содержание почвенных сапротрофов в два раза выше, чем в опытном варианте и равно 12 ± 2 %, в то время как в корневой зоне происходит активное развитие фитопатогенных грибов, и появляется группа нематофаговых грибов, представленная микромицетами рода *Arthrobotrys*. Данные хищные грибы активно развиваются в присутствии большого количества нематод, которые питаются обильным корневым опадом молодых растений на этапе их адаптации и приживаемости.

Для определения степени равномерности распределения эколого-трофических групп микроорганизмов в контроле и на опыте с изменением глубины залегания почвенного слоя, рассчитали значения индексов биоразнообразия. Установлено, что в фоновой почве (без растений) общее разнообразие грибных сообществ было схожим на разной глубине (индекс Шеннона (S) равен 1,85-1,33). В корневой зоне молодых яблонь (опыт) в нижней части кома разнообразие грибов резко снижалось и индекс S равен 1,89-0,72 (рис. 2). Величина индекса Пиелу (E) характеризует насколько относительная численность особей при данном количестве видов распределена в сообществе равномерно. На контроле продемонстрирована практически ровная линия (распределение значений индекса E) по всей глубине почвенного профиля, в отличие от корневой зоны яблони, где на границе слоя 10-15 см и 15-20 см имеется перелом и резкое снижение величины индекса E. Это явление мы объясняем «фитогенным полем», где корневые выделения активно влияют на деятельность и распределение эколого-трофических групп микроорганизмов. Индекс доминирования Симпсона показал существенное различие на контрольном варианте в слое 10-20 см (пик на кривой) от прочих горизонтов и различие по всем слоям в опытном варианте, где зафиксирована нисходящая кривая показателя биоразнообразия в корневой зоне растений с поверхности в глубь. Установлены достоверные различия в составе грибных сообществ фоновой вмещающей почвы и почвы из корневой зоны саженцев яблони (значение коэффициента Жаккара равно 38 ± 2.7 % при уровне значимости <0.05).

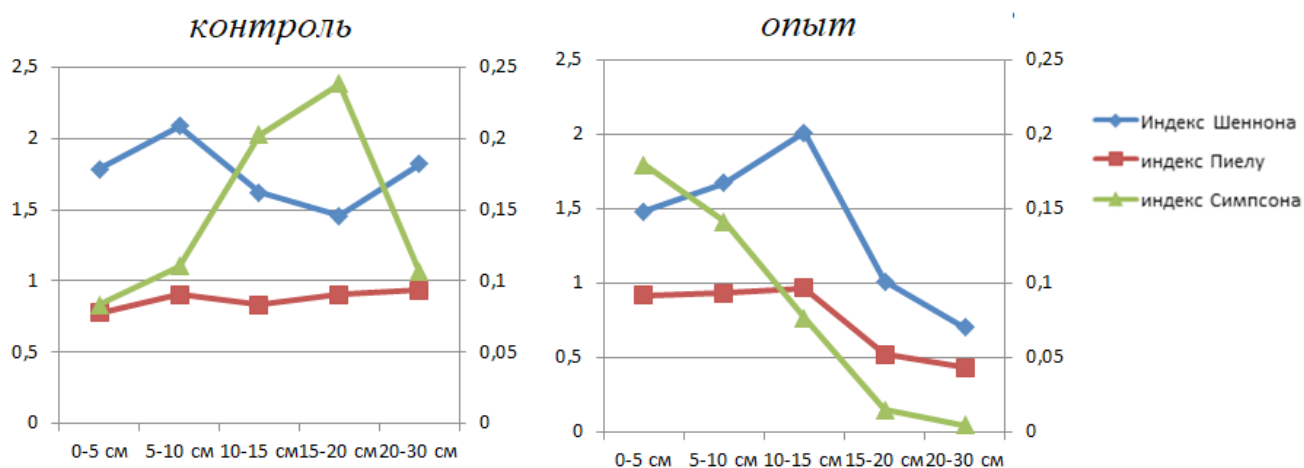


Рис. 2. Экологические индексы разнообразия грибных сообществ в разных слоях почвы. Индекс Симпсона отображается по вспомогательной (правой) оси.

Итак, в городской среде на почвах без растительности на разных глубинах залегания почвенных слоев формируется выровненное по составу грибное сообщество. Отмечена тенденция распределения по обилию эколого-трофических групп в верхних слоях почвы. Установлено, что с глубиной часть особенностей пространственно-временной организации микроорганизмов утрачивается и наблюдается четкое доминирование отдельных видов. Корневая система растений активно участвует в дифференциации грибного комплекса, формировании характерного

видового состава, разнообразия и частоты встречаемости доминирующих групп микромицетов. В молодом яблоневом саду уже через год после посадки растений с открытой корневой системой регистрировали выраженное изменение видового состава и структуры комплекса микромицетов. Определены значимые изменения в представленности фитопатогенных грибов и грибоподобных организмов в почве корневого кома яблони, по сравнению с контролем (почва без растений).

Список литературы

1. Маркетинговое исследование: Рынок плодово-ягодных культур за 2015-2019 гг. ОГАУ «Инновационно-консультационный центр агропромышленного. г. Белгород 2020. – 21 с.
2. Дорошенко Т.Н., Захарчук Н.В., Рязанова Л.Г. Адаптивный потенциал плодовых растений юга России: Монография. – Краснодар, 2010 – 131 с.
3. Драгавцева И.А., Бандурко И.А., Ефимова И.Л. Лимитирующие факторы среды, определяющие продуктивность многолетних садовых насаждений // Новые технологии. 2013. – № 2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/limitiruyuschie-factory-sredy-opredelyayuschie-produktivnost-mnogoletnih-sadovyh-nasazhdeniy> (дата обращения: 28.03.2021).
4. Бенкен А. А. Почвенный фунгистазис, его сущность и практическое значение / А. А. Бенкен // Микология и фитопатология, 1975 – Т. 9. – № 2. – С. 507-517.
5. Ларина Г.Е. Комплекс микромицетов хвойных пород в объектах озеленения и фунгистазис почвы / В сборнике: Мониторинг и биологические методы контроля вредителей и патогенов древесных растений: от теории к практике, 2019. – С. 105-106.
6. Усманов Р.Р., Васильев И.П. Основы научных исследований в агрономии. М.: «Колос», 2009. – 398 с.
7. ГОСТ Р 54653-2011 Удобрения органические. Методы микробиологического анализа. <http://docs.cntd.ru/document/1200093144>
8. Леонтьев Д.В. Флористический анализ в микологии: учебник для студентов высших учебных заведений. – Харьков, 2008. – 110 с.

Бондарєва Е.В., Ларіна Г.Е., Сіра Л.Г., Іванова А.Е. Різноманітність екологічних груп грибів в молодому яблуневому саду в умовах Нечорноземної зони.

У статті представлені дані дослідження ґрунтового грибного комплексу мікроміцетів в ґрунті інтенсивного яблуневому саду в межах міської агломерації. Важливим параметром приживання і адаптації молодих яблунь є моніторинг еколого-трофічних груп мікроорганізмів, які можуть значно впливати на їх ріст і розвиток. Вивчення грибного пулу в контролі (фон, без рослин) показало, що вміст ґрунтових сапротрофів і целлюлозолітиків був вдвічі вищий, ніж в кореневій зоні молодій яблуні (дослід). У дослідному варіанті через рік після посадки яблуні, в структурі грибного співтовариства спостерігалася редукція видового різноманіття, в порівнянні з високим біорізноманіттям в контролі. Відмінності в складі мікроміцетів в контролі і дослідному варіанті були достовірними на рівні значущості $<0,05$ (коефіцієнт Жаккара дорівнює $38 \pm 2,7\%$). Продемонстровано, що коренева система молодих рослин активно бере участь в диференціації ґрунтового мікробного співтовариства і формує «фітогенні області», де кореневі виділення впливають на діяльність і розподіл еколого-трофічних груп грибів. У ґрунті кореневого кому яблуні на другий рік випробувань, визначено значне зростання достатку фітопатогенних грибів, нематофагових грибів та грибоподібних організмів.

Bondareva E.V., Larina G.E., Seraya L.G., Ivanova A.E. Diversity of ecological groups of fungi in a young apple orchard in the conditions of the non-chernozem zone.

The article presents the data of the study of the soil fungal complex of micromycetes of soil of intense apple orchard within the boundaries of the city agglomeration. An important parameter of adaptation and survival of young apple trees is to monitor of ecological and trophic groups of microorganisms, which can significantly affect their growth and development. The research findings

of the fungal pool in the control (field, without plants) showed that the content of soil saprotrophs and cellulolytic was twice as high as in the young apple tree's root zone (experience). In an experimental embodiment, one year after the planting of apple, in the structure of fungal community observed reduction species richness, compared with high biodiversity in the control. Differences in micromycetes in the control and experimental versions were significant at the level of significance <0.05 (Jaccard's coefficient of community is $38 \pm 2.7\%$). It was demonstrated that the root system of young plants actively participates in the differentiation of the soil microbial community and forms a "phytogeneous area", where the root exudates affects the activities and distribution of ecological-trophic groups of fungi. A significant increase in the abundance of phytopathogenic fungi, nematophagous fungi and fungi-like organisms was determined in the soil of the root of young apple trees (second year of testing).

УДК 581.5+632.5]:[712.253:58]

Булах П.Є., доктор біол. наук; Шумик М.І., канд. біол. наук

Попіль Н.І. канд. біол. наук

НБС імені М.М. Гришка НАН України

м. Київ, Україна, e-mail: nadiapopil76@gmail.com

ПРО ШЛЯХИ НАТУРАЛІЗАЦІЇ ТА АДВЕНТИЗАЦІЇ ІНТРОДУКОВАНИХ РОСЛИН У БОТАНІЧНИХ САДАХ І ДЕНДРОПАРКАХ

Анотація. Показано значення досліджень з контролювання фітоінвазій та призупинення поширення інвазійних видів. Розглянуто уявлення про процеси натуралізації та окреслено шляхи формування адвентивних рослин у інтродукційних центрах. Аналізуються причини високої стійкості інвазійних рослин, які пройшли попередній шлях натуралізації і адвентизації. Висока концентрація спонтанних міжвидових гібридів у ботанічних садах розглядається як механізм запуску процесів адвентизації.

Дослідження з контролювання фітоінвазій та призупинення поширення інвазійних видів рослин є одним з пріоритетних напрямів діяльності ботанічних садів Європи [14, 5]. Інвазійні рослини становлять значну загрозу для біорізноманіття, менеджменту екосистем, сільського та лісового господарств тощо. За оцінкою Конвенції з біологічного різноманіття (Convention on Biological Diversity, CBD) інвазії неаборигенних організмів є другою за значенням загрозою для біорізноманіття на світовому рівні (після безпосереднього знищення місць існування) [15]. Усі прийняті стратегії та плани дій боротьби з інвазійними видами (як глобальні, так і регіональні документи) передбачають їх всебічне дослідження. Для забезпечення належного рівня контролю певного виду необхідно детально дослідити всі чинники, що спричинили його інвазійну активність. Вже існує значний масив інформації про причини та фактори інвазійної спроможності різних видів рослин. Ці дані узагальнюються та втілюються в теоріях або гіпотезах інвазійності, які, в свою чергу, мають неабияке теоретичне та практичне значення, зокрема й для боротьби з біотичними інвазіями та запобігання їм у майбутньому [14, 5, 10].

Інвазійні види рослин неаборигенного походження у ботанічних садах і дендропарках – це останній ланцюжок у процесі пристосування іноземних рослин до нових умов середовища. Схематично поетапні шляхи формування адвентивних рослин можна уявити за такою схемою: природна флора – культурна флора – натуралізація – акліматизація – адвентизація – інвазійні види – види трансформери. Відомо, що адаптація інтродуцентів є складовою двох біологічних явищ: натуралізації, коли інтродуковані рослини успішно розвиваються у нових умовах, зберігаючи свою вихідну генетичну структуру, і акліматизації, коли пристосування до нових умов відбувається тільки за допомогою генетичних перебудов вихідних форм і створення на їх основі нових сортів і форм. Інакше кажучи, натуралізацію слід розглядати як ботаніко-географічну проблему, а акліматизацію як генетико-селекційну.

Якщо розглядати явища натуралізації і акліматизації з позицій норми реакції рослин, то в першому випадку відбуваються зміни в межах детермінованої норми реакції (модифікаційна мінливість), а в другому – у самому генотипі, викликаючи зміни норми реакції (генотипна мінливість). За нашими уявленнями, натуралізація є першим етапом адаптації інтродуцентів, а вже потім, і тільки за умов дії тривалих і достатньо сильних зовнішніх чинників, коли стає очевидним, що швидкі фізіологічні реакції не справляються зі своєю компенсуючою функцією, включається генорегуляторний механізм акліматизації [1].

Відомо, що у ботанічних садах і дендропарках України багато інтродукованих рослини пройшли шлях натуралізації (перший етап адаптації рослин до нових умов середовища). Існує два протилежні погляди на натуралізацію рослин.

Згідно першого – натуралізація безпосередньо пов'язується з акліматизацією і розглядається як показник найвищої ступені адаптації рослин до нових умов. Таких поглядів притримувався А. Декандоль (De-Candolle) [13]. У 50-х роках позаминулого сторіччя він називав натуралізацією здичавіння нового для даного регіону іноземного виду, його входження до складу місцевої флори без допомоги людини.

Значно пізніше після А. Декандоля, німецький лісовод Г. Майр [16] зв'язав натуралізацію з теорією фітокліматичних аналогів, помилково вважаючи її єдиною науковою основою переселення деревних рослин з однієї країни в іншу для потреб лісорозведення і паркового будівництва. Таким чином, згідно другого погляду – натуралізація розглядається як процес переселення рослин у райони з умовами, які є аналогічними їх батьківщині.

З критикою на розуміння терміну натуралізація Г. Майром та його послідовниками висловлювався В.П. Малєєв [4]. Він не безпідставно вважав, що існує багато випадків успішної акліматизації, які не вкладаються у схему Г. Майра, наводячи при цьому багато прикладів.

Поділяючи думку А. Декандоля [13], ми розглядаємо натуралізацію як показник найвищого ступеня адаптації. У цьому випадку рослини настільки пристосовуються до нових умов, що здатні давати самосів і витримувати конкуренцію аборигенних видів. При цьому зберігається його вихідна генетична структура, що протиставляє натуралізацію процесу акліматизації рослин. В цьому відношенні поняття «натуралізації» і «адвентизації» практично збігаються. Рослини обох категорій відрізняються високою фенотипічною пластичністю, що визначає їх здатність до завоювання нових територій.

Термін «пластичність» позначає здатність рослин до мінливості ознак в нестабільних умовах зовнішнього середовища і використовується для характеристики потенціалу модифікаційної і генотипної мінливості. Пластичність має пристосувальне значення, а адаптація організмів, що досягається за рахунок адаптивної пластичності, призводить до формування різних фенотипів [2]. Ця властивість організмів забезпечує високу стійкість інвазійних рослин, які пройшли попередній шлях натуралізації і адвентизації.

Краще зрозуміти складні процеси, завдяки яким відбувається формування інвазійних рослин, допоможе метод порівняльно-історичного аналізу адвентивних флор. Він є перспективним для прогнозування інвазійності з позицій історичної динаміки їх формування. В літературі, зокрема у каталогах колекцій ботанічних садів, можна знайти відомості про дату інтродукції та тривалість часу від інтродукції до натуралізації рослин. Так за даними Л.В. Хорун [8], майже 10% видів деревних рослин інтродукованих на Південь Австралії (200 з 2230 видів) були згодом зареєстровані як такі, що пройшли шлях натуралізації. Вважається, що в середньому тільки один вид з десяти інтродукованих можна віднести до категорії видів, процес натуралізації яких вже закінчився, а один з десяти натуралізованих видів стає інвазійним. Таке «правило десяти» (Tens Rule) підтверджується достатньо масштабними дослідженнями [17], а статистичні дані показують, що середня тривалість натуралізації становить близько 100 років [12]. Отже шлях від початку введення рослин в культуру до їх натуралізації з подальшим розвитком інвазійних процесів є достатньо складним і вивченим здебільшого на регіональному рівні.

У ботанічних садах потужним поштовхом для початку процесів адвентизації рослин, які інколи закінчуються її крайніми випадками (інвазійні види, види-трансформери), є висока

концентрація спонтанних міжвидових гібридів. Їх поява обумовлена широким впровадженням одного з найпопулярніших методів залучення рослин природної флори до колекційних фондів – методу родових (філогенетичних) комплексів, запропонованого Ф.Н. Русановим [7, 6].

Він широко використовується у системі заходів з відбору перспективних інтродуцентів і протиставляється хаотичній, безсистемній інтродукції рослин. Сутність методу полягає у мобілізації як можна більшої кількості видів певної таксономічної одиниці надвидового рангу. Як правило, в однорідних умовах культури порівнюються між собою види одного роду, але різного походження і відбираються найкращі з них за потрібними досліднику ознаками. З цього приводу Н.В. Цицин [9] підкреслює, що тільки порівнюючи споріднені види можна надійно визначити амплітуду і напрямок мінливості ознак, зокрема тих, які характеризують екологічну приуроченість і пластичність рослин, що важливо для прогнозування інтродукційної здатності. Метод філогенетичних комплексів дає можливість використовувати інтродукційний експеримент як для виявлення адаптаційного потенціалу близьких видів, так і для вирішення питань систематики і філогенії рослин. Цей позитивний бік методу Ф.Н. Русанова частково нівелюється такими його особливостями.

Колекції живих рослин, що зібрані за принципом родових комплексів, мають одну важливу рису. Їх характеризує присутність багатьох представників одного роду на відносно невеликій площі. Особини окремих видів в процесі адаптації знаходять для себе задовільні умови існування. Наслідком цього є те, що на незначній території ботанічних садів створюються ідеальні умови для спонтанної міжвидової гібридизації з неконтрольованими, а іноді, непередбаченими результатами. Таким чином, ботанічні сади з колекціями інтродукованих видів, що зібрані за принципом родових комплексів – це концентрація спонтанних міжвидових гібридів, які у деяких випадках проявляють агресію і виходять за межі колекційних ділянок, входячи до складу місцевих фітоценозів. Питання в тому, а чи не являє це загрозу біологічному різноманіттю територій, що знаходяться за межами ботанічних садів? Висока імовірність цього існує, і у першу чергу тому, що у більшості випадків ботанічні сади розташовуються у великих населених пунктах, рослинні угруповання навколо яких, значною мірою є деградованими. Але деградація фітоценозу – це своєрідне запрошення для іноземних видів увійти до їх складу. Входження спонтанних міжвидових гібридів з територій ботанічних садів до частково змінених (чи звільнених) екологічних ніш приміських територій спричиняє подальшу деградацію ценозів. Хоча, з іншого боку, це сприяє появі нових пристосувань у спонтанних гібридів, що є пусковим механізмом для природного відбору [3]. Таким чином, ботанічні сади з їх значним колекційним фондом суттєво прискорюють еволюційні процеси в деградованих рослинних угрупованнях приміських територій, які в природних умовах відбуваються упродовж сотні років. Такий висновок збігається з гіпотезою, яка стверджує, що після позбавлення від природних ворогів во вторинному реалі еволюція заносних видів прискорюється. Якщо це відбувається у результаті розподілу ресурсів між ростовими і захисними механізмами, природний відбір має йти у бік створення менш захищених, але більш конкурентоздатних генотипів в умовах вторинного ареалу [11].

Останнім часом вивчення можливих негативних наслідків штучного розселення рослин стає одним з важливих напрямків діяльності ботанічних садів. У рамках цієї проблеми можна виділити не менш як 20 основних наукових течій, а при детальному їх дробінні – значно більше [8]. Одним з важливих аспектів вивчення можливих негативних наслідків інтродукційної роботи є прогноз розвитку процесів адвентизації інтродукованих рослин, важливою складовою якого є історичний аналіз динаміки флор і математичне моделювання інвазійних процесів. При цьому найважливішим завданням для ботанічних садів залишається регулювання чисельності популяцій інвазійних видів, основним принципом якого є розробка методів контролю за рослинами, здатними завойовувати нові території. Навіть далеко не повний аналіз існуючих літературних джерел дозволяє констатувати, що всі спроби знищення широко розповсюджених інвазійних видів є марними, тільки контроль і регуляція їх чисельності на даному етапі можуть принести певний ефект.

Список літератури

1. Булах П.Е., Шумик Н.И. Теория устойчивости в интродукции растений. – К.: Наукова думка, 2013. – 150 с.
2. Жученко А.А. Адаптивный потенциал культурных растений. – Кишинёв: Штиинца, 1988. – 588 с.
3. Карпун Ю.Н., Ульянкина Л.Г. Коллекции ботанических садов как источник инвазийных видов // Вестник ИрГСХА, Иркутск, 2011. – Вып. 44, Ч. 2. – С. 7-13.
4. Малеев В.П. Теоретические основы акклиматизации растений: Приложение к Трудам по прикладной ботанике, генетике и селекции. – Л.: Сельхозгиз, 1933. – 262 с.
5. Мосякін С.Л. Огляд основних гіпотез інвазійності рослин // Укр. ботан. журн. 2009. – 66 (4). – С. 466-476.
6. Русанов Ф.Н. Метод родовых комплексов в интродукции растений и его дальнейшее развитие // Бюл. Гл. ботан. сада АН СССР. – 1971. – Вып. 81. – С.15-20.
7. Русанов Ф.Н. Новые методы интродукции растений // Бюл. Гл. ботан. сада АН СССР. – 1950. – Вып. 7. – С. 27-37.
8. Хорун Л.В. Проблемы инвазионной экологии растений в зарубежной научной литературе // вестник удмуртского университета. – 2014. – Вып. 3. Биология. Науки о Земле. – С. 64-77.
9. Цицин Н.В. О развитии поиска, испытаний и введение в культуру растений природной флоры // Бюл. Гл. ботан. сада АН СССР. – 1972. – Вып. 83. – С. 3-9.
10. Agren G.I., Bossata E. Theoretical ecosystem ecology. Understanding element cycles. – Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1996. – 234 p.
11. Blossey B., Nötzold R. Evolution of increased competitive ability in invasive nonindigenous plants: a hypothesis // J. of Ecology. 1995. Vol. 83. P. 887-889.
12. Caley P., Groves R.H., Barker R. Estimating the invasion success of introduced plants // Diversity and Distributions. 2008. Vol. 14. P. 196-203.
13. De-Candolle A. L'origine des plantes cultivees. – Paris: Germer, 1883. – 377 p.
14. Devis M. Biotic Globalization: does competition from introduced species threaten biodiversity? // BioScience. – 2003. – 53. – P. 481-489.
15. Mack R.N., Simberloff D., Lonsdale W.M. Biotic invasions: causes, epidemiology, global consequences and control // Issues in Ecology. – 2000. – № 5. – P. 1-20.
16. Mayr H. Naturgesetlicher Grundlage des Waldbaues. – Berlin: Parey, 1909. – 366 p.
17. Williamson M., Fitter A. The characters of successful invaders // Biological Conservation. 1996. Vol. 78. P. 163-170.

Булах П.Е., Шумик Н.И., Попиль Н.И. О путях натурализации и адвентизации интродуцированных растений в ботанических садах и дендропарках.

Показано значение исследований по контролю фитопатогенов и приостановлению распространения инвазионных видов. Рассмотрены представления о процессах натурализации и обозначены пути формирования адвентивных растений в интродукционных центрах. Анализируются причины высокой устойчивости инвазионных растений, прошедших предварительный путь натурализации и адвентизации. Высокая концентрация спонтанных межвидовых гибридов в ботанических садах рассматривается как механизм запуска процессов адвентизации.

Bulakh P.E., Shumyk M.I., Popil N.I. About the ways of naturalization and adventization of introduced plants in botanical gardens and arboretums.

The importance of research on controlling phytoinvasions and stopping the spread of invasive species is shown. The concepts of naturalization processes are considered and the ways of the formation of adventive plants in the introduction centers are indicated. The reasons for the high resistance of invasive plants that have passed the preliminary path of naturalization and adventization are analyzed. A high concentration of spontaneous interspecific hybrids in botanical gardens is considered as mechanisms of starting adventization processes.

*Гамалія В.М., доктор істор. наук; Руда С.П., доктор істор. наук
ДУ «Інститут досліджень науково-технічного потенціалу
та історії науки ім. Г.М. Доброва НАН України»
м. Київ, Україна, e-mail: vgamaliia@gmail.com, svetlana.ruda@yahoo.com*

К.Г. БЕЛЬТЮКОВА – ОРГАНІЗАТОР ПЕРШОГО В УКРАЇНІ АКАДЕМІЧНОГО ОСЕРЕДКУ З ВИВЧЕННЯ ПРОБЛЕМ БАКТЕРІАЛЬНОЇ ФІТОПАТОЛОГІЇ

Анотація. У статті висвітлено початок в Україні систематичних досліджень в галузі бактеріальних хвороб рослин. Показана роль у цьому процесі відділу бактеріозів, очолюваного К.Г. Бельтюковою, який входив до складу Інституту мікробіології та вірусології АН УРСР. Підкреслено трансформацію відділу бактеріозів у всесоюзний центр з вивчення проблем бактеріальної фітопатології

Здатність вражати рослини притаманна одному з мікроскопічних інвазійних агентів – фітопатогенним бактеріям, які завдають значної шкоди сільському господарству і взагалі усьому рослинному покриву землі. Вивченням цього типу збудників займається бактеріальна фітопатологія, яка є самостійним напрямом фітопатології – науки про хвороби рослин і засоби боротьби з ними.

При вивченні інфекційних хвороб сільськогосподарських рослин дослідники зазвичай звертають увагу тільки на обрану для досліду культуру рослин, тоді як доцільним було б вивчати чутливість до збудника захворювань у всіх представників даної екологічної ніші – як культурних рослин, так і бур'янів. Таку спробу зробила ще у 30-ті роки ХХ століття К.Г. Бельтюкова. Вона показала, що у природних умовах збудники хвороб тютюну викликають захворювання бур'янів (щириці, молочаю, лободи білої) свого агробіоценозу. Це була єдина робота такого плану на теренах СНД [1].

Бельтюкова Клавдія Гнатівна (14.06.1900 с. Теплик Вінницької області – 17.06.1971, Київ) по закінченні гімназії навчалася на природничому відділенні Кам'янець-Подільського інституту народної освіти. В інституті виконала свою першу наукову працю «Грибні хвороби овочевих та садових рослин». У серпні 1931 р. розпочалась її наукова діяльність у відділі захисту рослин Всесоюзного науково-дослідного інституту махоркової промисловості, де вона провела низку робіт з дослідження бактеріальних та вірусних хвороб махорки та тютюну.

У 1933 р. при Інституті мікробіології та епідеміології УАН були організовані відділи промислової мікробіології, сільськогосподарської мікробіології та бактеріозів сільськогосподарських рослин [2]. У березні 1934 року К.Г. Бельтюковій запропонували посаду наукового співробітника цього інституту, в якому вона працювала до кінця своїх днів. З 1937 по 1940 роки вона очолювала відділ бактеріозів рослин, де розвивалися дослідження збудників технічних, харчових та кормових сільськогосподарських культур. Від моменту заснування відділу бактеріозів рослин до початку Великої Вітчизняної війни його співробітниками в координації з працівниками ряду інших установ було виконано низку оригінальних праць, що стало однією з передумов його майбутнього перетворення у визнаний центр досліджень з цієї галузі науки. Успішний розвиток досліджень був перерваний війною. Під час евакуації К.Г. Бельтюкова впродовж 1941-1943 років працювала на військовому заводі у Воткінську, а після визволення Харкова – бактеріологом Санітарно-бактеріологічного інституту ім. І.І. Мечникова. За самовіддану працю в період війни вона була нагороджена медаллю «За доблесну працю у Великій Вітчизняній війні» [3].

У червні 1944 року К.Г. Бельтюкова повернулася до Києва, де знову була зарахована завідувачкою відділу бактеріозів рослин Інституту мікробіології АН УРСР. У 1945 році вона захистила кандидатську дисертацію на тему «Термохімічний спосіб знезараження насіння бавовнику від інфекцій гомозу», у 1958 – докторську «Бактеріальні хвороби зернобобових

культур: квасолі та гороху», у 1961 отримала звання професора. Робота її відділу у післявоєнні роки була зосереджена на всебічному дослідженні збудників хвороб рослин, для чого була створена найбільша в Союзі колекція фітопатогенних бактерій.

У 40-50-х рр. XX століття важливою проблемою для народного господарства країни залишалася розробка та організація заходів по боротьбі з небезпечною хворобою бавовнику – гомозом. Доопрацьований К.Г. Бельтюковою термохімічний метод, запропонований нею напередодні війни і ліг в основу її кандидатської дисертації і знайшов практичне застосування під назвою «хіміко-термічний».

В Україні продовжувалось вирощування відносно нових для її сільського господарства культур – каучуконосів. Основною причиною загибелі кок-сагізу вважаються саме бактеріальні хвороби. За пропозицією Наркомзему УРСР у 1945 році до розв'язання цієї проблеми було залучено Інститут мікробіології АН УРСР. У 1949 році вона увійшла до тематичного плану відділу бактеріозів рослин. У 1952 р. К.Г. Бельтюкова встановила, що головним збудником некрозу листя, судинних пучків кореня, насіння і сходів є *Xanthomonas necrosis*. Результати її досліджень увійшли до монографії “Бактериальные болезни каучуконосов” [4].

Цукровий буряк і у післявоєнний період залишався однією з найпоширеніших сільськогосподарських культур в Україні. Хоча більшість хвороб викликала мікроскопічними грибами, бактеріальні хвороби теж завдавали значних збитків. У 1965 р. К.Г. Бельтюкова сповістила, що збудником плямистості листя цукрового буряку є *Pseudomonas wieringae* (Elliott) Savulescu. З цього моменту в Інституті мікробіології АН УРСР розпочалось систематичне дослідження його хвороб.

Однією з найпоширеніших овочевих культур і в наші дні є картопля. Вже з 1934 року вивчення збудників бактеріозу цієї культури увійшло до тематичного плану відділу бактеріозів рослин. Було детально вивчено так звану «кільцеву гниль» картоплі, збудниками якої визнані *Bacterium solanacearum* та *Bacterium sepedonicum*, а також виявлений не описаний в літературі тип ураження судинного кільця бульби і виділено новий вид бактерії-збудника, за біохімічними властивостями близький до *Bacterium carotovorum*.

Найбільшої шкоди томатам, на думку К.Г. Бельтюкової (1968), завдає бактеріальний рак. Під час війни боротьба з цим захворюванням була тимчасово припинена, і по закінченні війни знов спостерігалось його широке розповсюдження. У 1945 р. ураженість посівів у Сумській області досягала 43%, у Чернігівській – 50%, а у деяких місцях доходила навіть до 80-100%. З 1949 року почали виходити праці К.Г. Бельтюкової, присвячені вивченню властивостей збудника бактеріального раку томатів *Corynebacterium michiganense* (Smith) Jensen. Інше захворювання томатів – чорну бактеріальну плямистість – К.Г. Бельтюкова виявила на території України ще у 1944 р. Нею ж були вивчені особливості збудника цього захворювання *Xanthomonas vesicatoria* (Doidge) Dowson.

Бактеріальні хвороби квасолі в Україні до 1948 р. були об'єктами зовнішнього карантину, тому існувала думка, що на посівах квасолі в Українській РСР бактеріози відсутні. К.Г. Бельтюковою у 1945-1947 рр., було встановлено, що бактерії викликають захворювання бобів та листя квасолі, і найбільш поширеним в Україні збудником бактеріозів цієї рослини є *Bacterium phaseoli*. Було визначено наявність п'яти бактеріозів квасолі на території УРСР: 1) бактеріальний опік або бура плямистість; 2) кутаства плямистість або бактеріальний ореол; 3) дрібна коричнева плямистість; 4) каймиста плямистість; 5) бактеріальне в'янення [5].

Бактеріальні хвороби зернових, згідно К.Г. Бельтюковій, вивчались в Україні недостатньо. Дослідження співробітників Інституту мікробіології АН УРСР, розпочаті у 1944 р., були першими кроками на шляху ретельного вивчення цих захворювань. В результаті у Київському районі ними було виявлено два типи бактеріального захворювання вівса: 1) коричнева плямистість вівса (збудник – *Bacterium coronafaciens*) та суцільне покоричневіння листя вівса (збудник – *Bacillus* (*Phytomonas*) *avenae* Manns).

Цікавим напрямом досліджень стало вивчення бактеріальних хвороб квітів. У 1967-1970 роках, проводячи регулярні обстеження 8 квітникарських господарств Києва, Київської

області і деяких інших міст країни, співробітниця відділу бактеріозів Л.В. Кабашна виявила м'якогнильне ураження гіацинтів і виділила мікроорганізми, віднесені до родів *Erwinia*, *Pseudomonas* та *Bacillus* [6].

Завдяки діяльності відділу бактеріозів рослин Інститут мікробіології та вірусології АН УРСР перетворився у провідну установу з вивчення бактеріозів у всесоюзному масштабі, координуючи дослідження у цій галузі в Росії, Прибалтиці, Узбекистані та інших республіках СРСР. Клавдія Гнатівна Бельтюкова керувала цим відділом до останнього дня свого життя. Їй належить більше 150 наукових праць, серед яких 10 монографій, вона виростила 3-х докторів і 12 кандидатів наук [7]. Вчення про бактеріози рослин, створене за її безпосередньої участі на основі взаємодії ботаніки, фітопатології та бактеріології, довело доцільність свого існування, залишаючись досі корисним для науки та практики.

Список літератури

1. Гвоздяк Р.І. Наукова спадщина К.Г. Бельтюкової – організатора досліджень бактеріозів рослин в Україні // Мікроб. журн. – 2000. – Т. 62. – № 6. – С. 3-6.
2. Гамалія В.М. Історія досліджень бактеріозів рослин в Україні (кінець XIX – початок ХХІ ст.) / Відп. ред. Ю.К. Дупленко. – К.: Фітосоціоцентр, 2009. – 328 с.
3. Гамалія В.М. Клавдія Бельтюкова: життя, присвячене науці / Матеріали П'ятої Міжнародної науково-практичної конференції «Жінка в науці та та освіті: минуле, сучасне, майбутнє». – Україна, Київ, 3-5 листопада 2011 р. – С.285-289.
4. Бельтюкова К.Г. Бактериальные болезни каучуконосов. – К.: Изд-во АН УССР, 1952. – 72 с.
5. Бельтюкова К.Г. Бактериальные хвороби квасолі. – К.: Вид-во АН УРСР, 1961. – 204 с.
6. Кабашна Л.В. М'які гнилі гіацинтів на Україні // Мікробіологічний журнал. – 1974. – Т. 36. – № 1. – С. 733-737.
7. Гамалея В.Н., Рудая С.П. Становление в Украине научной школы в области бактериальной фитопатологии // Сб: Российско-украинские связи в истории естествознания и техники. – М., 2012. – С. 200-209.

Гамалея В.Н., Рудая С.П. К.Г. Бельтюкова – організатор першого в Україні академічного підрозділу по изучению проблем бактериальной фитопатологии.

В статті освіщено начало в Україні систематических исследований в области бактериальных болезней растений. Показана роль в этом процессе отдела бактериозов, возглавляемого К.Г. Бельтюковой, который входил в состав Института микробиологии и вирусологии АН УССР. Подчеркнута трансформация отдела бактериозов во всесоюзный центр по изучению проблем бактериальной фитопатологии.

Gamaliia V.M., Ruda S.P. K.G. Beltiukova - organizer of the first academic unit for the study of bacterial phytopathology problems in Ukraine.

The article is dedicated to the beginning of systematic research in the field of bacterial plant diseases in Ukraine. The role of bacteriosis department, headed by K.G. Beltiukova, as a part of the Institute of Microbiology and Virology of the Academy of Sciences of the Ukrainian SSR is shown. The transformation of the department of bacteriosis into an all-Union center for the studying of problems of bacterial phytopathology is emphasized.

СТІЙКІСТЬ ТРОЯНД ПАТІО ПРОТИ ЗБУДНИКІВ ЗАХВОРЮВАНЬ

Анотація. За результатами оцінювання інтенсивності розвитку хвороб визначено рівні стійкості 71 сорту троянд патіо до основних захворювань — чорної плямистості, іржі троянд та борошнистої роси за природно-кліматичних умов Правобережного Лісостепу України.

Успішність використання декоративних рослин в озелененні населених місць, перш за все, залежить від еколого-біологічних властивостей цих культур: стійкості проти негативного впливу ґрунтово-кліматичних чинників, а також стійкості проти шкідників і збудників захворювань. Нині відомо понад 30 інфекційних захворювань троянд, що спричиняють патогенні гриби, бактерії або віруси. Крім прямої шкоди, яка виявляється у безпосередньому враженні стебел, листя, бутонів, ці захворювання завдають великої опосередкованої шкоди, погіршуючи розвиток усієї рослини, що виявляється протягом наступних років. Знижується якість садивного матеріалу. Під впливом захворювань погіршуються фізіологічні властивості прищеплювального матеріалу (вічка не приживаються під час окулірування). Хворий садивний матеріал стає основним джерелом розповсюдження захворювань і зараження ділянок. Профілактика й лікування захворювань роблять необхідною регулярну обробку засобами захисту рослин щонайменше шість разів протягом сезону вегетації. При цьому використання токсичних сполук практично неможливе у населених місцях та у місцях інтенсивного відвідування, таких як, наприклад, розарій Національного дендропарку «Софіївка» НАН України (надалі НДП «Софіївка»), який протягом туристського сезону відвідує в середньому 128 тисяч осіб [1, 5, 6].

Досвід впровадження садових троянд у Правобережному Лісостепу України доводить, що ефективним засобом розширення застосування цієї культури у ландшафтному будівництві є інтродукція нових сортів. Разом з тим, сортимент, що розробляється, повинен містити сорти з високою стійкістю проти збудників основних захворювань.

Метою даного дослідження було з'ясування стійкості троянд садової групи патіо проти збудників основних захворювань за природно-кліматичних умов Правобережного Лісостепу України.

До досліджень, які проводили протягом 2007–2020 рр., було залучено троянди 71 сорту садової групи патіо з колекційного фонду НДП «Софіївка». Досліджували кореневласні рослини, а також щеплені на *Rosa canina* L. Спостереження проводили на дослідно-виробничій ділянці, колекційних і експозиційних ділянках НДП «Софіївка» та у приватних фермерських господарствах Уманського, Маньківського й Жашківського районів Черкаської області.

НДП «Софіївка» розташований у південній частині Правобережного Лісостепу України. Його географічні координати 48°45' північної широти і 30°14' східної довготи. Клімат місцевості помірно континентальний. Середньорічна температура повітря становить 7 °С; максимальна зафіксована температура 38 °С; взимку температура може знижуватися до мінус 30–35 °С. Протягом літа переважають температури в діапазоні 19–24 °С. Середньорічна кількість опадів 633 мм на рік, причому більша частина їх припадає на теплий період року. Слід зауважити, що за даними спостережень метеостанції «Умань» середньорічна температура повітря у роки проведення досліджень перевищувала цей показник за роки багаторічних спостережень на 1,6–3,3 °С. Найбільше атмосферних опадів відбулося 2010 р., коли їх середньорічна кількість перевищила показник багаторічних спостережень на 119,8 мм. В інші роки проведення досліджень кількість опадів була нижчою від такої за роки багаторічних спостережень на 25,5–151,9 мм.

Мікозам троянд та їх попередженню присвячено численні дослідження, де особливу увагу приділено пошуку засобів боротьби з найбільш розповсюдженими захворюваннями:

борошнистою россою, інфекційним «опіком» пагонів, іржею троянд, чорною плямистістю. Вироблено рекомендації щодо здійснення контролю садивного матеріалу, методики оцінювання стійкості селекційного матеріалу проти збудників захворювань, багаторічного прогнозу на підставі формотворчого процесу хвороботворних організмів та фізіолого-біохімічних механізмів імунітету троянд [4, 8–11]. Разом з тим завдання вирощування високоякісного садивного матеріалу також може бути реалізоване лише за умови правильно організованого захисту рослин від хвороб, який ґрунтується на знанні стійкості сортів щодо патогенних мікроорганізмів, що здійснюють вплив на ці культури за конкретних природно-кліматичних умов регіону вирощування.

Ступінь пошкодження троянд визначали за методикою С. А. Сімонян (1973) та Ю. Ф. Кулібаби й М. А. Примаковської (1974) за умов відкритого ґрунту без штучного зараження [3, 7]. Спостереження проводили на рослинах різного віку (1–10 років) у період з початку травня до кінця жовтня, візуально визначаючи для кожного сорту ступінь максимального розвитку хвороби (табл. 1). Використовували таку шкалу інтенсивності ураження (в балах):

- 0 — ураження хворобою відсутнє;
- 1 — поодинокі плями, уражено до 5 % поверхні рослини;
- 2 — уражено до 25 % поверхні рослини;
- 3 — уражено до 50 % поверхні рослини, добре помітно плодоношення гриба;
- 4 — уражено понад 50 % поверхні рослини, листя опадає.

Інтенсивність розвитку хвороби (P, %) для кожного сорту обчислювали за формулою:

$$P = \frac{\sum(a \cdot b)}{N \cdot K} \cdot 100 \%,$$

де а — кількість уражених рослин;

b — бал ураження;

N — загальна кількість рослин у виборці;

K — вищий бал інтенсивності ураження (4).

Таблиця

Інтенсивність розвитку хвороб у троянд патіо, %

Сорт	Борошниста роса (<i>Sphaerotheca pannosa</i> var. <i>rosae</i> Woron.)	Іржа троянд (<i>Phragmidium distiflorum</i> (Tode) Sames)	Чорна плямистість (<i>Marssonina rosae</i> (Lib.) Died.)
‘Abracadabra’ (Kordes, 2002)	0	0	67,3 ^{+2,1} _{-0,6}
‘Alegria’ (De Ruiter Innovations, 2007)	5,3 ^{+0,1} _{-0,2}	0	76,3 ^{+2,2} _{-2,4}
‘Arifa’ (Evers, 1994)	0	33,6 ^{+1,1} _{-1,2}	60,6 ^{+1,1} _{-1,7}
‘Arrow Folies’ (Jackson & Perkins)	0	0	83,1 ^{+1,2} _{-2,4}
‘Babe’ (Interplant)	0	0	61,6 ^{+1,7} _{-1,8}
‘Bella Rosa’ (Kordes, 1981)	0	0	24,6 ^{+0,7} _{-0,5}
‘Bianco’ (Cocker, 1983)	0	0	33,2 ^{+1,1} _{-1,4}
‘Bright Smile’ (Dickson, 1980)	25,6 ^{+0,7} _{-0,9}	31,4 ^{+0,7} _{-0,9}	72,4 ^{+1,7} _{-1,5}
‘Brown Sugar’ (Taylor, 1995)	0	0	93,1 ^{+1,5} _{-2,6}
‘Buttons’ (Dickson, 1986)	0	0	36,3 ^{+0,5} _{-1,2}
‘Cinderella’ (De Vink, 1953)	5,1±0,2	0	58,7 ^{+1,6} _{-1,4}

‘Cream Surprise’ (Olij)	0	0	94,3 ^{+2,5} _{-2,8}
‘Eleanor’ (Moore, 1960)	0	0	11,2 ^{+0,3} _{-0,4}
‘El Toro’ (Olij, 2003)	8,6 ^{+0,3} _{-0,2}	31,3 ^{+0,6} _{-0,8}	66,3 ^{+1,8} _{-1,4}
‘Escimo’ (Kordes, 1991)	0	36,8 ^{+1,8} _{-1,2}	13,4 ^{+0,2} _{-0,4}
‘Festival’ (Kordes, 1994)	7,4±0,2	0	93,3 ^{+2,6} _{-2,4}
‘Fire Flash’ (Interplant)	37,8 ^{+1,4} _{-1,1}	93,7 ^{+2,7} _{-2,3}	47,3 ^{+1,1} _{-1,3}
‘Fire King’ (Meilland, 1959)	0	0	47,5 ^{+1,5} _{-1,4}
‘Flair’ (Interplant)	0	0	89,8 ^{+2,3} _{-2,5}
‘Flash Dance’ (Interplant)	0	33,8 ^{+0,6} _{-0,7}	67,0 ^{+1,9} _{-1,6}
‘Frisco’ (Kordes, 1986)	0	0	67,3 ^{+1,5} _{-1,7}
‘Gold Symphonie’ (Meilland, 1994)	0	0	11,1 ^{+0,3} _{-0,2}
‘Green Diamond’ (Moore, 1975)	0	0	17,6 ^{+0,5} _{-0,6}
‘Green Planet’ (Spek Nurseries, 2002)	0	0	27,2 ^{+0,7} _{-0,6}
‘Hakuun’ (Poulsen, 1962)	0	0	73,4 ^{+1,9} _{-2,2}
‘Hobby’ (Evers, 2001)	0	0	7,2 ^{+0,2} _{-0,3}
‘Hocus Pocus’ (Kordes' Söhne, 2000)	0	0	78,7 ^{+2,2} _{-2,0}
‘Imagination’ (Olesen, 1998)	22,4 ^{+0,5} _{-0,6}	11,0 ^{+0,3} _{-0,2}	67,2 ^{+2,0} _{-1,7}
‘Jana’ (Cocker, 1976)	0	17,3 ^{+0,5} _{-0,3}	58,7 ^{+1,5} _{-1,7}
‘Laura Ford’ (Warner, 1989)	0	17,7 ^{+0,4} _{-0,2}	33,2 ^{+0,7} _{-0,9}
‘Lavaglut’ (Kordes, 1978)	8,8 ^{+0,3} _{-0,2}	0	48,2 ^{+1,2} _{-1,4}
‘Lavender Jewel’ (R. S. Moore, 1978)	0	8,5 ^{+0,3} _{-0,2}	17,8 ^{+0,5} _{-0,4}
‘Lovely Lydia’ (Interplant, 1995)	8,1 ^{+0,2} _{-0,3}	0	24,2 ^{+0,6} _{-0,5}
‘Lupo’ (Kordes' Söhne, 2006)	43,2 ^{+1,2} _{-1,3}	0	7,0±0,2
‘Lydia’ (Ilsink, 1995)	0	0	94,7 ^{+2,2} _{-2,7}
‘Macarena’ (Interplant, 1991)	0	0	56,2 ^{+1,3} _{-1,5}
‘Maidy’ (Kordes' Söhne, 1984)	0	0	58,4 ^{+1,5} _{-1,7}
‘Meirov’ (Paolino, 1975)	0	6,1±0,2	57,3 ^{+1,6} _{-1,3}
‘Mikado’ (Tantau)	0	0	23,5 ^{+0,8} _{-0,6}
‘Milva’ (Tantau, 1983)	0	0	79,2 ^{+2,1} _{-2,5}
‘Mimi Eden’ (Meilland, 2001)	93,9 ^{+2,6} _{-2,5}	0	67,1 ^{+1,2} _{-1,7}
‘Mirabel’ (Interplant)	0	0	92,2 ^{+2,1} _{-2,5}
‘Noir Desir’ (Barni, 2008)	0	0	95,2 ^{+2,4} _{-2,7}

‘Old Glory’ (Benardella, 1988)	0	0	78,5 ^{+2,1} _{-2,4}
‘Orange Babyflor’ (Evers, 1994)	0	8,2±0,2	67,8 ^{+1,6} _{-1,4}
‘Orange Meillandina’ (Meilland, 1982)	0	42,7 ^{+1,2} _{-1,0}	26,6 ^{+0,5} _{-0,7}
‘Penny Lane’ (Harkness, 1998)	0	0	52,2 ^{+1,3} _{-1,4}
‘Perestroika’ (Kordes, 1987)	0	0	64,4±1,9
‘Piccolo’ (Tantau, 1983)	7,1 ^{+0,2} _{-0,1}	0	64,2 ^{+1,8} _{-2,2}
‘Pink Flash’ (Interplant)	0	67,0 ^{+1,8} _{-2,1}	93,4 ^{+2,2} _{-2,5}
‘Pretty Polly’ (Meilland, 1987)	0	0	57,2 ^{+1,6} _{-1,4}
‘Pride Palace’ (Poulsen, 1997)	0	0	60,1 ^{+1,5} _{-1,2}
‘Purple Mikado’ (Tantau)	0	0	94,4 ^{+2,6} _{-2,7}
‘Queen Mother’ (Kordes, 1991)	0	0	23,1 ^{+0,5} _{-0,6}
‘Red Champ’ (Select Roses B.V.)	0	0	90,3 ^{+2,5} _{-2,2}
‘Red Macarena’ (Interplant)	0	0	67,1 ^{+1,1} _{-1,4}
‘Red Mikado’ (Tantau)	43,7 ^{+1,2} _{-1,4}	27,2 ^{+0,8} _{-0,6}	57,2 ^{+1,6} _{-1,5}
‘Rumba’ (Poulsen, 1959)	0	31,6 ^{+0,5} _{-0,3}	58,2 ^{+1,3} _{-1,7}
‘Santa Rosa’ (Schuurman, 2003)	0	12,2 ^{+0,3} _{-0,2}	74,2 ^{+2,1} _{-1,8}
‘Sonora’ (Interplant)	0	0	94,7 ^{+2,6} _{-2,3}
‘Splendid Surprise’ (Preesman)	0	0	58,8 ^{+1,6} _{-1,4}
‘Springtime’ (Interplant)	0	0	54,5 ^{+1,5} _{-1,4}
‘Sugar Baby’ (Evers, 1997)	0	0	53,2 ^{+1,3} _{-1,2}
‘Sun City’ (Interplant)	17,0 ^{+0,4} _{-0,3}	17,8 ^{+0,5} _{-0,3}	33,8 ^{+0,8} _{-0,5}
‘Sweet Dreams’ (Fryer, 1987)	0	0	91,3 ^{+2,5} _{-2,3}
‘Sweet Surprise’ (Preesman)	0	0	50,2 ^{+1,4} _{-1,2}
‘Tamango’ (Olij, 2002)	0	0	71,4±1,9
‘Trumpeter’ (McGredy, 1977)	0	0	67,9 ^{+2,0} _{-1,8}
‘Twist’ (Olesen, 1993)	22,3 ^{+0,4} _{-0,6}	0	11,3±0,2
‘Vanessa’ (Interplant)	0	0	57,2 ^{+1,6} _{-1,5}
‘Yellow Babe’ (Interplant, 2007)	0	0	11,7 ^{+0,3} _{-0,2}

За результатами оцінювання інтенсивності розвитку хвороб обстежені сорти було віднесено до чотирьох груп за рівнем стійкості:

- відносно імунні рослини — ознак захворювання не спостерігали протягом усього періоду досліджень;
- слабо уражені рослини — інтенсивність розвитку хвороби у межах від 0,1 до 25 %;
- помірно уражені рослини — інтенсивність розвитку хвороби від 25,1 до 50 %;
- сильно уражені рослини — інтенсивність розвитку хвороби від 50,1 % і вища.

Протягом періоду спостережень було з'ясовано, що рослини всіх досліджених сортів патіо уражаються збудником чорної плямистості (анаморфа — *Marssonina rosae* (Lib.) Died., телеоморфа — *Diplocarpon rosae* Wolf.). При цьому в більшості рослин (69,0 % досліджених сортів) спостерігали сильне ураження, помірне ураження — в 14,1 % сортів, слабке ураження — в 16,9 % сортів. Сортів, імунних до *M. rosae* не виявлено. Відомо, що збудник чорної плямистості *M. rosae* здатен розвиватися у широкому температурному діапазоні практично протягом усього вегетаційного періоду троянд, коли кількість вологи у вигляді опадів, нічної й ранкової роси достатня для зараження [2]. У роки проведення досліджень ознаки захворювання чорною плямистістю виявлялися вже у III декаді травня.

Значно менше троянди патіо потерпали від ураження іржею троянд (*Phragmidium distiflorum* (Tode) Sames). 77,4 % досліджених сортів виявили відносну імунність до цього захворювання. У троянд 2 сортів (2,8 %) було зазначено сильне ураження, у решти сортів — слабке і помірне ураження (по 9,9 % досліджених сортів).

Відносну імунність щодо ураження борошнистою росою (*Sphaerotheca pannosa* var. *rosae* Woron.) спостерігали у троянд патіо 78,9 % досліджених сортів; у 12,7 % сортів було відзначено слабкий розвиток хвороби, у 7,0 % — помірний і в рослин лише одного сорту (1,4 % досліджених сортів) — сильне ураження борошнистою росою.

Рослини всіх досліджуваних сортів виявили імунність проти збудників інфекційного «опіку» пагонів (*Coniothyrium wernsdorffiae* Laub.), сірої гнилі (*Botrytis cinerea* Pers.) та інших захворювань, які протягом періоду досліджень уражали рослини троянд інших садових груп.

Таким чином, за природно-кліматичних умов Правобережного Лісостепу України троянди садової групи патіо уражаються збудниками чорної плямистості (*M. rosae*), іржі троянд (*Ph. distiflorum*) і борошнистої роси (*S. pannosa*). Основним захворюванням троянд патіо є чорна плямистість: у рослин переважної більшості сортів спостерігалось сильне ураження цим захворюванням, при цьому сортів, імунних до *M. rosae*, виявлено не було, а отже успішність застосування троянд патіо в ландшафтному будівництві населених місць має базуватися на використанні оздоровленого садивного матеріалу з беззастережним дотриманням технології вирощування троянд і насамперед заходів захисту рослин.

Список літератури

1. Клименко З.К. Отдалённая гибридизация в отечественной селекции садовых роз на иммунитет к грибным заболеваниям // Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского (Серия «Биология, химия»). – 2009. – Т. 22 (61). № 3. – С. 52-56.
2. Козлова В.И. Черная пятнистость роз (*Marssonina rosae* Died.) в Главном ботаническом саду АН СССР // Защита растений от вредителей и болезней. – М.: ГБС АН СССР – 1974. – Т. 3. – С. 72-79.
3. Кулибаба Ю.Ф., Примаковская М.А. Методическое указания по выявлению и учету болезней цветочных культур. – М.: Колос, 1974. – С. 19-26.
4. Марченко А.Б. Мікозні хвороби троянд: діагностика, етіологія, сортова стійкість, біозахист: монографія / Під заг. ред. О.М. Слюсаренка. – Біла Церква, 2017. – 216 с.
5. Миско Л.А. Рекомендации по защите роз от болезней. – М.: Наука, 1981. – 39 с.
6. Мороз О.К., Дениско І.Л. Антропогенне навантаження на розарій Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України // Ландшафтная архитектура в ботанических садах и дендропарках: Мат-лы III междунар. конф. (Киев, 8–11 июня 2011 г.) – Київ: Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України, 2011. – С. 379-384.
7. Симонян С.А. Мучнистая роса роз в Ереванском ботаническом саду // Биологический журнал. Армения. – 1973. – Т. 26, № 7. – С. 62-73.
8. Dewitte, A., Leus, L., Van Huylenbroeck, J., Van Bockstaele, E., Höfte, M. Resistance reactions in rose leaves against powdery mildew (*Podosphaera pannosa*) [електронний ресурс] // Acta Horticulturae. – 2007. – V. 751. – P. 183-188. // режим доступу: <https://doi.org/10.17660/>

9. Leus, L. Resistance breeding for Powdery Mildew (*Podosphaera pannosa*) and Black Spot (*Diplocarpon rosae*) in Roses: PhD. Thesis / Ghent University, 2005. 148 p.
10. Suo Y., Leung D.W.M. Accumulation of extracellular pathogenesis-related proteins in rose leaves following inoculation of in vitro shoots with *Diplocarpon rosae* // Scientia Horticulturae. – 2002. – V. 93. – P. 167-178.
11. Yokoya K., Kandasamy K.I., Walker S., Mandegaran Z., Roberts A.V. Resistance of roses to pathotypes of *Diplocarpon rosae* // Annals of Applied Biology. – 2000. – V. 136(1). – P. 15-20.

Дениско И.Л., Коваль Н.Н. Стойкость роз патио против возбудителей заболеваний.

По результатам оценивания интенсивности развития заболеваний определены уровни стойкости 71 сорта роз патио к основным болезням — черной пятнистости, ржавчине роз и мучнистой росе в природно-климатических условиях Правобережной Лесостепи Украины.

Denysko I.L., Koval' M.M. Resistance of Patio roses against pathogens.

Based on the results of assessing the intensity of diseases development, the resistance levels of 71 Patio roses cultivars to the main diseases (black spot, rose rust and powdery mildew) in the natural climatic conditions of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine were established.

УДК 581.2: 582.641.6: 632.92: 598.293

Івченко А.І., канд. с.-г. наук
Національний лісотехнічний університет України
м. Львів, Україна, e-mail: botsad@ukr.net

**СУЧАСНІ ОСОБЛИВОСТІ ОРНІТОХОРІЇ – ВАЖЛИВИЙ ФАКТОР СПРИЧИНЕННЯ
ІНТЕНСИВНОГО ПОШИРЕННЯ ОМЕЛИ**

Анотація. Експансивне поширення омели *Viscum album* L. переважно зумовлено збільшенням причетних до її розповсюдження особин синантропної орнітофауни, зокрема, грака *Corvus frugilegus* L., що відбулося завдяки додатковому їх живленню на приміських сміттєзвалищах.

Серед явищ небажаного масового поширення автохтонних рослин у дендроценозах одним із найпомітніших є інтенсивне розселення омели білої *Viscum album* L. В Україні вона переважно представлена різновидом *V. a. ssp. album*, який заселяє листяні деревно-чагарникові рослини. Він часто трапляється в західній частині країни. Дещо у меншій мірі – в центральних районах. Далі на схід рівень його наявності зменшується. Донедавна у районах східного прикордоння держави він був цілком відсутній. Межею поширення на схід була лінія від Гомеля на Суми, Харків, Ізюм, Слов'янськ, зумовлена температурним мінімумом виживання омели. Аледесь з другої половини 20-го століття ця ізотерма, а за нею і процес інвазії омели, рухаються у північно-східному напрямку. Тому межа її ареалу практично вийшла за східний кордон України [13, 22].

Поширюється омела шляхом інвазії та експансії. Одні вважають ці терміни синонімами, інші, як і ми, вбачають між ними принципову різницю [7, 10].

Інвазія – це вторгнення в регіон невластивого біологічного виду, що збільшує площу його ареалу. Зумовлюється зміною екологічних (здебільшого – кліматичних) факторів.

Експансивні процеси омели відбуваються у межах існуючого ареалу та виражаються у фізичному збільшенні її частки включно із проникненням у нові фітоценози. У цих випадках зростає кількість деревно-чагарникових рослин з омелою та рясність заселення нею. Такі явища зумовлюються як зміною екологічних факторів, так і діяльністю людини.

Зосередимося на важливому явищі для України – експансії омели. Сприйняття ролі цієї рослини було і є досить неоднозначним. У древніх кельтів омела вважалася священною рослиною.

Пізніше її оцінка була більш нейтральною. На даний час серед іншого доводиться зустрічати міркування про позитивний її вплив на дендроценози та що для парків чи дерев обабіч шляхів вічнозелена омела може використовуватися як всесезонний декоративний елемент ландшафту. Такі погляди насамперед спираються на думку, що шкода від неї в дендроценозах незначна [25, 35], або що омела може сприяти життєвості заселених нею дерев. Різні оцінки ролі омели існують навіть серед відомих науковців.

Так, у виданнях «Лісової фітопатології» під моноавторством С. В. Шевченка [32, 33] та у тих, які вийшли за його життя під спільним авторством з А. В. Цилюриком [30, 34], відмічався шкідливий вплив омели на заселені рослини. Натомість, у виданні, що вийшло після його смерті за авторством їх обох [31] стверджується, що існують взаємокорисні відносини між рослиною живителем і омелою. Остання продукує органічні речовини навіть при -5°C , які згодом використовуються заселеними деревами, а у віці їх природної стиглості, коли життєві функції згасають, живлення нібито відбувається за рахунок фотосинтезу омели. Схоже, що оцінка впливу омели на деревні рослини згаданими професорами далеко не ідентична.

Констатація шкідливості омели для рослин-господарів є і в багатьох інших авторів [4]. Ми маємо аналогічну точку зору, натомість, корисність її вважаємо сумнівною. Осмотичний тиск омели значно вищий, ніж у деревних рослин. Тому рух поживних речовин можливий лише в напрямку від дерева до омели. А говорити про обмін органічними речовинами між вищими рослинами взагалі проблематично.

Омела переважно заселяє культурфітоценози. У масивних лісових насадженнях, за винятком узлісь та розладнаних частин чи відособлених ділянок, вона практично відсутня.

На жаль, досить довго серйозно не сприймали небезпеку інтенсивного експансивного поширення омели. Тому й виникла така незадовільна ситуація, у ряді регіонів набувши катастрофічного рівня. Подібні територіальні експансії, за висловом Ч. С. Елтона, виконують роль біологічних бомб [36]. Але нарешті на це звернули увагу [2, 4, 20, 24, 27].

Для розуміння ситуації із експансією омели та недопущення такого у майбутньому необхідно вияснити її причини. Вони зумовлені як абіотичними, так і біотичними факторами.

Перше з них – це потепління, яке сприяє підвищенню життєвості омели на території ареалу та зростанню рівня пристосування до дерев – поліксенності [2, 9, 10, 12, 27]. У результаті вибіркковість напівпаразита все помітніше зменшується, а таксономічний склад рослин-господарів зростає. Якщо раніше простіше було назвати види рослин, які заселяла омела, то зараз, швидше, навпаки. Простіше назвати види, на яких вона не поселяється. І то немає певності, що у подальшому це буде саме так.

У ролі важливого біологічного фактору зростання експансивних процесів омели виступають сучасні особливості орнітохорії. Науковці здавна вважали, що взаємовідносини птахів із результатами плодоношення рослинного світу – особлива форма не до кінця однозначних зв'язків між тваринами і рослинами. А недостатній рівень сприйняття всіх обставин, які впливають на поширення насіння птахами у різних біогеоценозах та, як правило, відсутність їх кількісних показників для відповідного аналізу, не дають можливості забезпечити належний рівень розуміння їх наслідків та, відповідно, оцінки практичного значення цього явища у розмаїтті

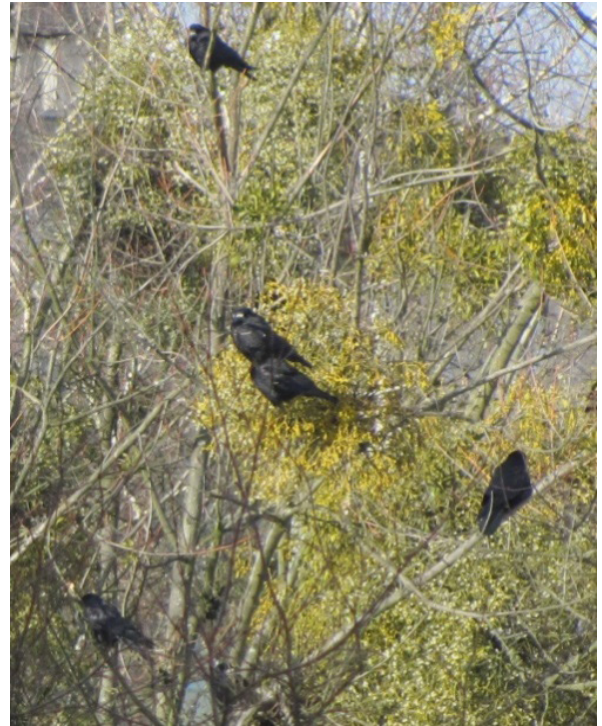


Рис. Граки на масиві омели

існуючих ландшафтів [16].

Традиційне розповсюдження насіння омели відбувалося завдяки птахам середніх і невеликих розмірів: омелях *Bombycilla garrulous* L., омелових дроздів *Turdus viscivorus* L., славок-чорноголовок *Sylvia atricapilla* L., чикотнів (*Turdus pilaris* L.). Вони відвідували кущі та невисокі дерева (калину *Viburnum* L., горобину *Sorbus* L., види глоду *Crataegus* L.), які входили у зиму з їстівними плодами, чим і зумовлювалося переважно їхнє заселення омелою, так як її плоди також потрапляли до харчового раціону [5, 16]. Зосередженість діяльності згаданих птахів у відносно незначному висотному та горизонтальному просторах забезпечувала, як правило, і відповідне розповсюдження насіння омели у тих же межах та ще на сусідніх ділянках. Тобто, частіше всього воно обмежувалося відносно невисокими рослинами, на зразок тут названих, які знаходилися на незначній відстані від основного осередку живлення цих птахів. До того ж, у зимовий період традиційні розповсюджувачі омели у порядку добових міграцій не здійснюють далеких перельотів [23]. Отже, рознесення насіння здебільшого обмежувалося локальними теренами як у горизонтальному, так і у вертикальному просторових вимірах. Правда, тут існує певний виняток, коли під час сезонних міграцій ці птахи за короткий проміжок часу долають значні відстані. У такий спосіб поширення насіння омели відбувається лише міграційними коридорами [37], а його масштаби у цілому менш значимі.

Щоправда, людина теж дещо посприяла більш віддаленому рознесенню насіння традиційними розповсюджувачами омели. У 20-му столітті широко впроваджували різного призначення лісосмуги, які для цих птахів згодом послужили ланцюжками більш віддаленого рознесення омели [20]. Але наймасовіше поширення омели відбулося дещо пізніше.

Із багаторічних спостережень випливає, що інтенсивне розселення омели у зоні її ареалу у значній мірі викликано збільшенням видів та чисельності орнітофауни, причетної до рознесення насіння. Домінують тут представники синантропних видів, переважно родини воронових *Corvidae* Vigors, зокрема, граки *Corvus frugilegus* L. (рис.). Ми періодично спостерігали, як ці птахи у порядку добових міграцій велетенськими зграями летіли від місць ночівлі чи гніздування на високих деревах міських зелених насаджень до кормових баз і в зворотньому напрямку. Таким чином останнім часом відбулося порушення природної рівноваги взаємовідносин між рослинним і тваринним світом. Зумовлено воно людською діяльністю. Наслідки згаданого явища належно не оцінені. Кількісне зростання цих птахів викликане нецивілізованими сміттєзвалищами навколо міст, які взимку забезпечують 70% живлення синантропних видів птахів [6], що сприяє їх виживанню та чисельному росту. Саме цим можна пояснити особливо велику кількість омели в районах міських агломерацій [11, 13]. Наприклад, експерт Українського товариства охорони птахів С. Курочкін вказує, що граки впродовж останніх 4-х десятиліть в Одесі щорічно утворюють гніздові колонії, а їх зграї значно погіршують екологічний і санітарний стан міста [8].

Характер пізньозимового і ранньовесняного живлення птахів, зокрема граків, також сприяє поширенню омели. У період, коли виснажується запас плодів, якими живляться взимку, вони до раціону включають бруньки [14]. Саме у цей час найвірогідніше первинне потрапляння насіння омели на великогабаритні дерева.

Важливим фактором експансивного поширення омели є те, що у пошуках живлення граки зазвичай долають відстані від 2 до 16 км [19, 28], а часом і кількох десятків кілометрів [6] від місця розташування колонії. У всякому разі, відстані величезні порівняно із добовими перельотами традиційних поширювачів омели. А тому й можливість перенесення її насіння на значні відстані стає цілком реальним. Тим паче, що такі перельоти переважно прямолінійні на відміну від зигзагоподібних у традиційних поширювачів омели. Ця особливість дозволяє гракам донести її насіння до віддалених дерев у короткому часі, поки воно ще не пройшло через травний тракт та не видалилося із організму. Щоправда, період можливості донести насіння омели до віддалених об'єктів у цьому випадку може дещо відтермінуватися. Річ у тім, що навіть після очищення шлунково-кишкового тракту насіння омели завдяки дуже клейкій субстанції ягід – вісцину, який перетравлюється лише частково, може ще довго на клейкому шнурі звисати із клоаки, доки не зачепиться за якусь гілку. Тому вірогідність потрапляння насіння на значно віддалені дерева зростає. Частина його доставляється на дерева у кінці маршруту навіть після кількаденного

перельоту завдяки насінинам, які приклеїлися вісцином до дзьобів, лап та інших частин тіла птахів [37]. Завдяки всій цій сукупності варіантів насіння омели врешті-решт опиняється на віддалених високих деревах.

Ми, як і інші автори, звернули увагу на часте відвідування граками особин окремих видів роду Тополя *Populus* L. У порівнянні із іншими високими деревами саме їх особини найгустіше заселені омелою. У безлистяний період вони роблять враження вічнозелених, водночас виконуючи роль рясної насінневої бази згаданого напівпаразита [1, 3, 15, 21, 26].

Це наводить на думку про існування якогось спричинення такого явища. У той же час ми помічали, як граки мляво клюють бруньки тополі. Не виключено, що у зимово-весняний період живлення птахи відвідували згадані дерева не стільки у потребі харчування бруньками, як у вживанні їх як ліків чи бази якихось необхідних речовин. До того ж, відносно можливості лікувального значення тополевих бруньок нас схиляє інформація, що у бджолиному прополісі одними із головних складових є саме їх компоненти [18, 29].

Темп розкльовування граками бруньок тополі наводить на паралель між цим явищем та особливостями споживання ягід омели. Птахи, будучи поряд із особинами омели, досить ліниво і неспішно споживали їх ягоди. Здавалося, що вони біля їх кущів відпочивали, зрідка зваблюючись плодами. При цьому робили довгі паузи. Це кардинально різнилося від того, як вони похапцем поїдали корм, залишений, скажімо, для голубів. Усе викладене вище у сукупності схиляє до думки пріоритетності тут в обох випадках лікувального значення для птахів перед харчовим запотребуванням.

На лікувальне значення для граків бруньок тополі і ягід омели нас наводить ще й така аналогія. Відомо, що ягоди і трава конвалії звичайної *Convallaria majalis* L. у людей і багатьох тварин викликають отруєння. Проте псові *Canidae* Fischer, зокрема лисиця *Vulpes vulpes* L. можуть їх споживати без шкоди, використовуючи як глистогінний засіб [17]. Виходячи із наведеного вбачаємо цілком можливим існування певної паралелі між цим явищем та значенням споживання тополевих бруньок і ягід омели для організмів птахів. Підтвердження чи спростування лікувального значення бруньок ряду видів тополі та ягід омели для граків чекає реакції від орнітологів. А поки що воно може існувати як гіпотеза.

Висновки. Експансія омели в Україні наблизилася до катастрофічного рівня. Кліматичне потепління сприяло життєвості напівпаразита, що збільшило кількість деревних таксонів, особини яких вона заселяє. Нецивілізовані смітники в районах міських агломерацій за рахунок додаткового живлення на них сприяли кількісному зростанню синантропних птахів, зокрема, граків. Останні переносять насіння на значні відстані. Сідаючи на великогабаритні дерева (часто деяких видів тополі, де напровесні скльовують бруньки) вони на них формують масивні насінневі бази омели. У живленні граків ягодами омели та бруньками тополі вірогідна перевага лікувального значення перед харчовим.

Список літератури

1. Василенко І.Д., Філіпова Л.М., Фучило Я.Д. Боротьба з омелою на деревах тополі у зеленій зоні Білої Церкви // Наук. вісн. НЛТУ України. – 2013. – Вип. 23.12. – С. 31-38.
2. Галкін С.І., Драган Н.В., Дойко Н.М., Пидорич Ю. В. Омела в системі відносин «господар – паразит» // Інтродукція рослин. – 2017. – № 3. – С. 71-78.
3. Гнатюк О.М., Кавун Е.М. Особливості розповсюдження омели білої (*Viscum album* L.) у придорожніх лісосмугах Лісостепу та Полісся України // Вісник ЖНАЕУ. – 2017. – № 1 (58), т. 1. – С. 110-120.
4. Гнатюк Н.О., Остапенко С.Г. Омела – актуальна проблема сьогодення // І-й Всеукр. з'їзд екологів. Мат-ли Міжнар. наук.-техн. конф. (м. Вінниця, 4-7 жовтня 2006 р.). –Вінниця, 2006. – С. 144.
5. Горбань І., Горбань Л., Кийко А. Значення плодоягідних рослин у живленні птахів природних та урбанізованих екосистем // Вісник Львів. ун-ту. Сер. біолог. – 2005. – Вип. 40. – С. 92-100.
6. Граки [електронний ресурс] // режим доступу: <https://pl.wikipedia.org/wiki/Gawron>

(accessed: 12.05.2018).

7. Дедю И.И. Экологический энциклопедический словарь.–Кишинев: Гл.ред.МСЭ.–408 с.
8. Дукова Д. Грачи прилетели [електронний ресурс] // режим доступу: <http://vo.od.ua/rubrics/ehkoklub/35329.php>. (accessed: 10.06.2018).
9. Івченко А.І., Божок О.П., Пацура І.М., Коляда Л.Б., Божок В.О. До питання організації результативної боротьби з омелою білою // Наук. вісник НЛТУ України. – 2014. –Вип. 24.5. – С. 13-18.
10. Івченко А. І. Необхідність господарського реагування на найпоширеніші біологічні інвазії та експансії в дендроценози зелених зон // Наукові основи підвищення продуктивності та біологічної стійкості лісових та урбанізованих екосистем: Мат-ли 67-ої наук.-техн. конф. проф.-викл. Складу за 2016 р.– Львів: РВВ НЛТУ України, 2017. – С. 62-65.
11. Івченко А. І. Особливості поширення омели в міських агломераціях // Рослини та урбанізація: Матеріали десятої Міжнародної науково-практичної конференції «Рослини та урбанізація». (Дніпро, 3 березня 2021 р.). – Дніпро, 2021. – С. 24-26.
12. Івченко А.І., Пацура І.М. Роль сучасних особливостей орнітохорії в інвазійному та експансивному поширенні омели білої // Природа Поділля: вивчення, проблеми збереження: Мат-ли конф. 30-р. заповід. «Медобори» (Гримайлів, 20-21 серпня 2020 р.). – Тернопіль: Підручники і посібники, 2020. – С. 136-143.
13. Івченко А.І. Причини інтенсивного поширення омели білої в дендроценозах України // Наукові основи підвищення продуктивності та біологічної стійкості лісових та урбанізованих екосистем: Матеріали 66-ої наук.-техн. конф. проф.-викл. складу за підсумками наук. діяльності у 2015 р. (25 листопада 2016 р. Львів). – Львів, 2016. – С. 44–46.
14. Карпов Ф.Ф. Трофические связи птиц с древесно-кустарниковыми породами в зеленых насаждениях города Алматы // Русский орнитологический журнал. – 2017. – Т. 26. –С. 3090-3098.
15. Кигуолене В.Л., Валюс В.М. К характеру зимнего питания птиц // Тезисы докладов VII Всесоюзной орнитологической конференции. – Киев, 1977. – С. 251-252.
16. Мазинг В.В. Роль птиц в распространении семян лесных и болотных растений // Русский орнитологический журнал. – 2018. – Т. 27. – С. 6165-6175.
17. Орлов Б.Н., Гелашвили Д.Б., Ибрагимов А.К. Ядовитые животные и растения СССР: Справочное пособие. – Москва: Высшая школа, 1990. – 272 с.
18. Прополіс у тваринництві й ветеринарії. Склад і властивості прополісу [електронний ресурс] // режим доступу: https://apiterapia.dovidnyk.info/index.php/propolis-/propolisutvarinnictvijveterinariyi/176-sklad_i_vlastivosti_propolisu (accessed: 11.10.2019).
19. Птушенко Е.С., Иноземцев А.А. Биология и хозяйственное значение птиц Московской области и сопредельных территорий. – Москва: МГУ, 1968. – 462 с.
20. Разанов С.Ф., Кавун Е.М., Гнатюк О.М. Центри розповсюдження омели білої (*Viscum album* L.), її вплив на види, що мають народно-господарське значення // Екологія та охорона навколишнього середовища. – 2017. – №5. – С.193-203.
21. Рибалка Ю., Вергелес Ю. І. Вплив факторів довкілля на поширення омели білої (*Viscum album* L.) в урбанізованих ландшафтах на території м. Харків // Вісник Харківського національного аграрного університету. – 2012. – №11. – С. 153-161.
22. Рибалка І.О., Вергелес Ю.І. Особливості поширення омели білої (*Viscum album* L.) на території міста Харкова. Науковий вісник НЛТУ України. 2016. Вип. 26.7. С. 145–151.
23. Свиристель. [електронний ресурс] // режим доступу: <http://komotoz.ru/photo/zhivotnye/sviristel.php>. (accessed: 3.02.2020).
24. Свояк Н.І., Сергієнко Т.О. Екологічна оцінка поширення ураження омелою зелених насаджень м. Черкаси. [електронний ресурс] // режим доступу: eztuir.ztu.edu.ua/handle/123456789/1411/ (accessed: 28.05.2014).
25. Слободян О. Містерія довкола омели /Станіславівський натураліст. [електронний ресурс] // режим доступу: www.naturalist.if.ua/?p=233

26. Степанян, Л. С. Конспект орнитологической фауны России и сопредельных территорий (в границах СССР как исторической области). – М.: Академкнига, 2003. – 808 с.
27. Таран Н. Ю., Светлова Н. Б., Бацманова Л. М., Улинець В. З., Ганчурін В. В. Біологія розвитку *Viscum album* L. та екологічний моніторинг її поширення в лісопаркових біоценозах // Укр. ботан. журн. – 2008. – Т. 65, № 2. – С. 242–251.
28. Фадеева Е. О. Экология грача (*Corvus frugilegus*) в антропогенных ландшафтах Окско-Донского междуречья. – Москва: Товарищество науч. изданий КМК, 2007. – 200 с. 28.
29. Хлгатын С. В., Бержец В. М., Хлгатын Е. В. Прополис: состав, биологические свойства и аллергенная активность // Успехи современной биологии. – Т. 128, № 1. – 2008. – С. 77-88.
30. Цилюрик А.В., Шевченко С.В. Лесная фитопатология: Практикум. – К.: Вища школа, 1983. – 176 с.
31. Цилюрик А.В., Шевченко С.В. Лісова фітопатологія. – К.: КВІЦ, 2008. – 464 с.
32. Шевченко С.В. Лесная фитопатология. – Львов: Вища школа, 1978. – 320 с.
33. Шевченко С.В. Лісова фітопатологія. – Львів: В-во Львів. ун-ту, 1968. – 344 с.
34. Шевченко С.В., Цилюрик А.В. Лесная фитопатология. – К.: Вища школа, 1986. – 384 с.
35. Екологи не рекомендуют обрезать ветки деревьев, пораженные омелой [електронний ресурс] // режим доступу: <http://podrobnosti.ua/894306-ekologi-ne-rekomendujut-obrezat-vetki-derevev-porazhennye-omeloy.html/> (accessed 19.03.2013).
36. Элтон Ч.С. Экология нашествий животных и растений / Пер. с англ. Ю. И. Лашкевича / Под ред. проф. Н. П. Наумова. – М.: Изд-во иностр. лит., 1960. – 230 с.
37. Kahle-Zuber Doris. Biology and evolution of the European mistletoe (*Viscum album*). – Zurich, 2008. – 111 S. [електронний ресурс] // режим доступу: <http://e-collection.library.ethz.ch/eserv/eth:31125/eth-31125-02.pdf>. (accessed : 1.04.2018).

Ивченко А.И. Современные особенности орнитохории – важный фактор состоявшегося интенсивного распространения омелы.

Экспансивное распространение омелы *Viscum album* L. преимущественно предопределено увеличением причастных к ее распространению особей синантропной орнитофауны, в частности, грача *Corvus frugilegus* L., что произошло благодаря дополнительному их питанию на пригородных свалках мусора.

Ivchenko Anatoliy Present peculiarities of ornithochory as an important factor of the drastic spread of mistletoe.

The drastic spread of mistletoe *Viscum album* L. is mostly caused by the increasing of populations of some synanthropic bird species, in particular rook *Corvus frugilegus* L. in consequence of the increasing of their feed base on suburban garbage dumps.

УДК 581.16:502.7

Калиста М.С., канд. біол. наук; Коваленко О.А., канд. біол. наук
Національний науково-природничий музей НАН України
м. Київ, Україна, e-mail: crambe@ukr.net;
corydaliskovalenko@gmail.com

**БИОМОРФОЛОГИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ІНВАЗИВНОГО ВИДУ
GERANIUM SIBIRICUM L. У ДВОХ ЛОКАЛЬНИХ ПОПУЛЯЦІЯХ**

Анотація. Уточнено модель пагоноутворення *G. sibiricum*, проаналізовано структуру його елементарних суцвіть, а також описано поліваріантність типів біоморфи особин виду. Встановлено, що різноманіття архітектурної моделі особин цього інвазійного виду забезпечує їхню адаптацію до конкретних умов середовища та високий рівень конкурентоспроможності та стабільності їхніх популяцій.

Geranium sibiricum L. – кенофіт азійського походження [11]. До середини XX ст. він був рідкісним видом в Україні [3], але за останні десятиліття його локалітети були зафіксовані у багатьох біогеографічних зонах [6–8]. *G. sibiricum* натуралізується не лише у рудеральних екотопах, а й у напівприродних та природних рослинних угрупованнях [5, 15]. Фітоценотична активність виду на остепнених луках зростає в умовах високого антропогенного навантаження [13].

Дослідження структури біоморф інвазійних видів дозволяє поглиблено аналізувати основні шляхи адаптації інвазійних видів до умов зовнішнього середовища, які забезпечують інтенсивність їхнього поширення та закріплення у природних фітоценозах.

Біоморфологічні особливості та популяційна біологія є малодослідженими. До того ж, тип життєвої форми цього виду в літературних джерелах трактується неоднозначно, а іноді дані різних авторів прямо суперечать одне одному, тому такі дослідження структури біоморфи *G. sibiricum* є актуальною задачею, важливою для розуміння особливостей біології виду та його адаптивних можливостей.

Список літератури

1. Так, у флористичних зведеннях *G. sibiricum* характеризується одночасно як малорічна [Бобров Е. Г. Род Герань – *Geranium* L. // Флора СССР: в 30 т. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1949. – 14 – С. 2-62.
2. Волкова И.В., Османова Г.О. Особенности подземных органов у особей герани сибирской и структура ее ценопопуляций // Современные проблемы медицины и естественных наук. – 2017. – 6. – С. 209-2012.
3. Доброчаева Д.М. Рід Герань. Журавець – *Geranium* L. // Флора УРСР. – -К.: Вид-во АН УРСР, 1955. – 7. – С. 6-32.
4. Жизненные формы семенных растений российского Дальнего Востока / А. Б. Безделев, Т. А. Безделева; Российская акад. наук, Дальневосточное отд-ние, Ботанический сад-институт. – Владивосток: Дальнаука, 2006. – 295 с.
5. Коваленко О.А. Знахідки адвентивних видів рослин в околицях Національного природного парку «Пирятинський» (Україна, Полтавська область) // Вісник Національного науково-природничого музею. – 2010. – 8. – С. 61-66.
6. Ковтун І.В. Флора Кам'янецького Придністров'я: автореф. дис. ...канд. біол. наук. – К., 2004. – 20 с.
7. Лещенко Ю.О., Бенгус Ю.В. Знахідки *Geranium sibiricum* L. на території міста Харків // Біологія та валеологія. – 2016. – 18. – С. 105-115.
8. Лукаш О.В. Флора судинних рослин Східного Полісся: історія дослідження, конспект. – К.: Фітосоціоцентр, 2008. – 436 с.
9. Нухимовский Л.Е. О термине и понятии «каудекс». Сообщение 2. Современное состояние вопроса // Вестник Московского университета. – 1969. – 1. – С. 55-62.
10. Нухимовский Л.Е. О термине и понятии «каудекс». Сообщение 3. Многообразие каудексов и отличие их от других структурных образований // Вестник Московского университета. – 1969. – 2. – С. 71–78.
11. Протопопова В.В. Синантропна флора України. – К.: Наук. думка, 1992. – 230 с
12. Серебряков И.Г., Серебрякова Т.И. Одних типах формирования корневищ у травянистых многолетников // Бюллетень МОИП, отд. Биологический – LXX (2). – 1965. – С. 67-81.
13. Тищенко М.П. Луга юго-западной части Томской области // Вестн. Томского гос. ун-та. – 2009. – № 329. – С. 241–245.
14. Трошкина В.И. Род *Geranium* L. (Geraniaceae Juss.) во флоре Алтайской горной страны: систематика, палиноморфология, хорология: дис. на соиск. уч. степени к.б.н. – Новосибирск, 2018. – 255 с.
15. Хлистун Н.Я. Адвентивна флора м. Чернівців: автореф. дис. ... канд. біол. наук. – К., 2006. – 20 с.
16. Цыренова, Д.Ю. Герани (*Geranium*) в бассейне Амура. Систематика, распространение,

- филогения / Д.Ю. Цыренова. – Хабаровск: Изд-во ДВГГУ, 2007. – 182 с.
17. Troll W. Die Infloreszenzen. Bd. 1., Jena, Fischer Verlag, 1964. – 615 p.
18. Webb D.A. *Geranium* L. / Flora Europaea. – Cambridge: Univer. Press, 1968. – 1. – P. 193-199.

Калистая М.С., Коваленко А.А. Биоморфологические особенности инвазивного вида *Geranium sibiricum* L. в двух локальных популяциях.

Уточнена модель побегообразования *G. sibiricum*, проанализирована структура его элементарных соцветий, а также описана поливариантность типов биоморфы особей вида. Установлено, что многообразие архитектурной модели особей этого инвазивного вида обеспечивает их адаптацию к конкретным условиям среды и высокий уровень конкурентоспособности и устойчивости их популяций.

Kalista M.S., Kovalenko O.A. Biomorphological peculiarities of invasive species *Geranium sibiricum* L. in two local populations.

The model of the shoot formation of *G. sibiricum* was refined, the structure of its elementary inflorescences was analysed, and the polyvariance of the biomorph types of this species individuals was described. It was found that the diversity of the architectural model of this invasive species individuals ensures their adaptation to specific environmental conditions and a high level of competitiveness and stability of their populations.

УДК 581.9 (477.52)

¹Коломійчук В.П., ²Лисенко Г.М., ³Коршикова К.О., ⁴Кучер О.О., ⁴Шевера М.В.

¹Ботанічний сад ім. акад. О.В. Фоміна
Київського національного університету імені Тараса Шевченка
м. Київ, Україна, e-mail: vkolomiychuk@ukr.net

²Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя
м. Ніжин, Україна

³Природний заповідник «Михайлівська цілина»
с. Великі Луки, Сумська обл., Україна

⁴Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України
м. Київ, Україна

**СИНАНТРОПІЗАЦІЯ РОСЛИННОГО ПОКРИВУ
ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА «МИХАЙЛІВСЬКА ЦІЛИНА»**

Анотація. Подано відомості про сучасний стан флори природного заповідника «Михайлівська цілина» (Сумська область, Україна), яка нараховує 609 видів судинних рослин. Апофітна фракція флори Заповідника представлена 231 видом, зокрема евапофітів – 47, геміапофітів та евентапофітів – по 42, адвентивна фракція – 100 видами, зокрема археофітів – 44, кенофітів – 56. Проаналізовано особливості процесу синантропізації. Для попередження подальшого занесення видів адвентивних рослин в рамках розроблення Проекту організації території заповідника запропоновано низку попереджувальних заходів.

Територія природного заповідника «Михайлівська цілина» є невеликою за площею ділянкою лучного степу і перелогів (882,9 га), з яких 202,4 га репрезентують найпівденніший варіант північних різнотравних барвистих лучних степів лісостепової зони України [11].

У геоботанічному відношенні територія Заповідника розташована у Полтавському окрузі липово-дубових, соснових, дубово-соснових лісів, остепнених луків, лучних степів та евтрофних боліт (Гадячсько-Миргородському районі) Української лісостепової провінції [9].

Рослинність старої ділянки заповідника – комплекс степових, лучних, болотяних та

чагарникових угруповань. На незначній території навколо колишнього відділення УПСЗ створено штучні деревно-чагарникові угруповання. Території заповідника, яка раніше відносились до його охоронної зони, а з 2009 р. увійшла до його складу, представлена переважно різновіковими перелогами, серед яких найбільшого поширення набули райграсові, куничникові та вузькотонконогові угруповання. По вибалкам цього масиву сформувались чагарникові (вербняки) та лучно-болотні ценози. Лісосмуги, що примикають до заповідника, а також оточують його стару ділянку утворені переважно з *Quercus robur* L., домішкою *Acer negundo* L., *A. saccharinum* L., *Fraxinus excelsior* L., *Gleditsia triacanthos* L., *Populus nigra* L., *Robinia pseudoacacia* L. Під наметом дерев у чагарниковому ярусі відмічені *Acer tataricum* L., *Caragana arborescens* Lam., *Sambucus nigra* L. У гайку колишньої сільськогосподарської бригади (з боку с. Степове) у насадженнях з *Acer negundo*, *A. platanoides* L., *Fraxinus excelsior*, *Populus bolleana* Lauche, *P. nigra*, *Pyrus communis* L., *Robinia pseudoacacia*, *Quercus robur*, *Ulmus campestris* Anon., рясніють *Arctium lappa* L., *Ballota ruderalis* Sw., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Iva xanthifolia* Nutt., *Humulus lupulus* L., *Solanum nigrum* L., *Urtica dioica* L. Уздовж доріг, що з'єднують с. Великі Луки і с. Степове поширення набули рудеральні угруповання де ролі домінанти досягають *Atriplex oblongifolia* Waldst. & Kit., *Setaria pumila* (Poir.) Roem. & Schult., *Portulaca oleracea* L. aggr.

Станом на 1998 р. у відділенні Українського степового природного заповідника «Михайлівська цілина» нараховувалось 531 вид судинних рослин, які належать до 287 родів з 66 родин [11]. Ценотично види рослин «Михайлівської цілини» належать до лучно-степових (110), лучних (100), степових (65), лісо-лучних (62), лісових (34), водно-болотних – 72, рудеральних (64) та петрофітних (24) ценозів.

За результатами досліджень, проведених нами на території Заповідника у 2019–2020 рр., список флори судинних рослин доповнено 69 видами, з них – 33 види з 21 родини наведено нами вперше. Крім того підтверджено зростання 36 видів відмічених раніше О.С. Родінкою [7]. Загалом, сучасна флора Заповідника нараховує 609 видів судинних рослин з 83 родин. З виявлених нами впродовж двох останніх років видів 22 є представниками синантропної фракції флори (зокрема 7 ергазіофітів), інші – представники природної фракції флори, зокрема 8 лучно-степових, 2 лісові та 1 болотний види.

Результати проведеного дослідження флори Заповідника вказують на активність процесу синантропізації його рослинного покриву. Частка видів синантропної фракції у загальній флорі Заповідника складає понад третину (37,9 %), проте більшість видів цієї фракції приурочена до антропогенно-трансформованих ділянок.

В результаті дослідження встановлено, що апофітна фракція флори Заповідника нараховує 131 вид судинних рослин. Серед апофітів видів, які віддають перевагу ділянкам з трансформованим рослинним покривом, евапофітів, у складі яких відмічено більшість бур'янів, більш численні за інші; ця група представлена 47 видами рослин. Геміапофітів та евентапофітів трохи менше, по 42 види у кожній з груп. Оскільки, евапофіти та геміапофіти складають більшість (89), отже апофітизація рослинного покриву Заповідника має сталі позиції.

Особливо негативні зміни рослинного покриву Заповідника зумовлені поширенням формації *Urticeta dioici* на абсолютно заповідній ділянці старого заповідного степу. Так, за матеріалами обстеження, проведеного у 1981 р. [9], було відмічено лише поодинокі плями *Urtica dioica* L. Повторне картування рослинності Заповідника 1991 р. [3, 9] виявило досить значні площі з майже монодомінантними заростями цього виду. У 2001 р. вже близько 38 % площі (або 17,4 га) абсолютно заповідної ділянки було зайнято майже чистими заростями *U. dioica*, проективне покриття якої коливалось у межах 95–100 %. У складі цієї асоціації відмічали поодинокі трапляння *Convolvulus arvensis* L., *Geum urbanum* L., *Galeopsis ladanum* L., *Equisetum arvense* L., *Cirsium arvense* (L.) Scop., *Veratrum nigrum* L., *Vincetoxicum hirundinaria* Medik., *Leonurus villosus* Desf. ex D'Urv., *Artemisia absinthium* L., *Chenopodium album* L., *Phlomis tuberosa* L., *Agrimonia eupatoria* L., *Berteroa incana* (L.) DC. та деякі інші. На нашу думку, зазначені процеси відбуваються на тлі тривалої дії абсолютно заповідного режиму (з 1947 р.), внаслідок якого змінились основні екологічні характеристики місцезростань, особливо терморежим і вологість

грунтів та вміст мінерального азоту у ґрунті [2, 4]. Як наслідок типові степові та лучно-степові види (*Carex humilis* Leys., *Festuca valesiaca* Gaud., *Stipa pennata* L. s. str., *S. capillata* L. та ін.), які у період перед створенням заповідника визначали габітуальні особливості степової ділянки, майже повністю випали з травостою. Натомість, екотопи МЦ стали преадаптованими до втручання євритопних видів, до яких належить більшість синантропних видів. Однак, появу угруповань з домінуванням *U. dioica* ми вважаємо закономірним проявом чергової різнотравної стадії саморозвитку, оскільки їх можна розглядати як нітрофільно-мегатрофну синузю потенціальної берестово-ясеневої діброви.

Як зазначають Г.І. Білик і В.С. Ткаченко [1] адвентивна фракція флори Заповідника нараховувала 56 видів. За нашими даними за останні півстоліття її видовий склад збільшився на 44 види та зараз становить 100 видів судинних рослин. Переважання кенофітів (56) над археофітами (44) свідчить про постійну модернізацію флори за рахунок занесення та натуралізації нових видів рослин, як ксенофітів, так і ергазіофітів.

Важливою рисою синантропної фракції флори будь якого виділу, яка характеризує ступінь її синантропізації, що склалася у процесі історичного розвитку є співвідношення видів апофітів до адвентивних, яке для дослідженої території характеризується переважанням процесу апофітизації.

Поширення невластивих для степів Заповідника видів флори займає більш ніж 100 річний відрізок часу і пов'язане з різноманітним використанням його земель. За свідченням Г.І. Білика у 1956 р. у старому заповіднику в цілинному стані перебувало близько 155 га території, з них до абсолютно заповідного степу належало близько 100 га, 15-річний переліг займав 14 га, переліг на місці кагатів для зберігання картоплі – 4 га, посів багаторічних трав – 11 га, орні землі – 3 га, луки по тальвегу балки – 10 га, ставок – 3 га [10]. Територія колишньої охоронної зони до кінця 70-х рр. XX ст. використовувалась як рілля, а у 1982 р. близько 400 га її було зайнято під посіви багаторічних трав (*Alopecurus pretensis* L., *Arrhenatherum elatius* (L.) J.Presl&C.Presl., *Dactylis glomerata* L., *Festuca pratensis* Huds., *Helictotrichon pubescens* (Huds.) Pilg., *Poa pratensis* L. та ін.). За спостереженнями В.С. Ткаченка окремі ділянки охоронної зони у 1990-2000-х рр. частково використовувались під посіви зернових та олійних культур [6, 8].

У складі флори Заповідника відмічені інвазійні види, які становлять найбільшу небезпеку для природного фіторізноманіття, більшість з яких потрапили внаслідок культивування.

Основними осередками занесення видів, як аборигенних, так і адвентивних, на територію заповідника є лісосмуги, агроландшафти та ділянки декоративних рослин. З оточуючих заповідник лісосмуг, зокрема з лісосмуги, яка відділяє стару ділянку степу від колишньої охоронної зони, активно поширюються на прилеглі ділянки степів завдяки анемохорії *Acer platanoides*, *A. negundo*, *A. saccharinum*, *A. tataricum*, *Betula pendula*, *Elaeagnus angustifolia* L., *Fraxinus excelsior*, *F. pennsylvanica* Marsh., *Ptelea trifoliata* L., *Ulmus suberosa* Moench тощо; ендозоохорії – *Cerasus vulgaris* Mill., *Malus praecox* (Pall.) Borkh., *Prunus stepposa* Kotov, *Pyrus communis* L., *Sambucus nigra*, *Sambucus racemosa* L., *Pinus sylvestris* L., види родів *Crataegus* та *Rosa*. З прилеглих до заповідника агроландшафтів потрапляють переважно адвентивні та місцеві бур'яни, зокрема *Asclepias syriaca* L., *Erigeron canadensis* L., *Setaria pumila*, *Solidago canadensis* L., *Sisymbrium loeselii* L., види родів *Atriplex*, *Cirsium*, *Carduus* та інші. Серед здичавілих культурних декоративних видів, які у 70–90 рр. XX ст. висаджувались навколо садиби заповідника, відмічені *Parthenocissus inserta* (A.Kern.) Fritsch, *Physalis alkenkengi* L., *Syringa vulgaris* L., *Vinca minor* L. Отже, природні та чужорідні дерева та кущі сприяють сільватизації та переходу степових ділянок у лісо-чагарникові, що веде до збіднення видового складу та зменшення фіторізноманіття.

Найбільшу небезпеку для Заповідника, зокрема її нової ділянки, становить поширення дерев *Acer negundo*, *Elaeagnus angustifolia*, *Fraxinus pennsylvanica*, *Ptelea trifoliata*, а також *Asclepias syriaca* L., *Solidago canadensis* (утворює фрагменти угруповань), які активно поширюються на перелогах, на степових ділянках відмічно *Solidago canadensis* та *Phalacrolooma annum* (L.) Dumort.

У флорі Заповідника відбуваються зміни у бік збільшення фіторізноманіття, зумовлені антропогенними та природними чинниками. Зокрема зменшується кількість видів, притаманних

лучним степам (включаючи пригнічення та елімінацію), внаслідок мезофітизації. До певної міри це спричинено будівництвом ставків і створенням багаторядних лісосмуг, наявністю ріллі у периметрі розташування заповідника. Низка рідкісних видів (наприклад, *Allium flavescens* Besser, *Astragalus dasyanthus* Pall., *Limonium platyphyllum* Lincz.) можливо, зникла та нині потребує репатріації у ценози заповідника.

Серед основних положень, що визначають функціонування об'єктів природно-заповідного фонду, є встановлення та підтримання відповідних режимів охорони, котрі повинні забезпечувати збереження та відтворення видового та ценотичного різноманіття [2,5,8]. Зазвичай, на перших етапах заповідання на всій території новоствореного резервату встановлюється режим абсолютного заповідання з повним виключенням будь-якого антропогенного втручання у хід природних процесів. Основною метою даного заходу є сприяння відновленню втрачених якостей природних екологічних систем за рахунок наявних уцілілих компонентів (біологічних видів) та поновлення ходу природних біоценотичних процесів. Однак, як виявилось згодом, в результаті завершення демутаційних змін, при переході до автогенетичної сукцесії степові біогеоценози, котрі історично формувалися в умовах низки постійно діючих екзогенних чинників, при нівелюванні або заміні цих факторів виявились досить нестійкими та схильними до суттєвих трансформацій.

Зміни структури ценозів та способів функціонування відбуваються настільки швидко та масштабно, що інколи призводить до суттєвої деструкції окремих лісостепових та почасті степових екосистем. На жаль, зберегти степові ландшафтні комплекси шляхом підтримання абсолютно заповідного режиму не вдається. Навіть існуючі на сьогодні регуляційні заходи (як правило, це сінокошення) не спроможні зупинити дрейф степових екосистем у бік чагарникових та подекуди лісових фітоценозів, результатом чого є втрата еталонних властивостей степового біому. Слід відмітити, що у практику заповідної справи поступово впроваджуються традиційні для степу, але ще не досить апробовані випас та регульовані степові пали, хоча поки-що лише нарівні експериментів. Втім, отримані на сьогодні результати впливу вище зазначених заходів дають підстави для оптимістичних висновків. У будь-якому випадку в усіх типологічних варіантах степів України спрямованість як постпаскальних так і постпірогенних зміщень завжди була протилежною вектору резерватогенної динаміки фітосистем.

Саме тому, на нашу думку, однією з найактуальніших проблем, які стоять перед сучасним заповідним степознавством, є диференціація режимів заповідання та індивідуальний підбір регуляційних заходів для кожної окремо взятої заповідної ділянки. Хоча ми розуміємо, що зазначена теза входить у певне протиріччя з класичними принципами заповідання, а саме – заборона будь-якого втручання у хід природних процесів в межах заповідних об'єктів. Однак, правило «не нашкодь» стосовно охорони степової біоти шляхом підтримання виключно абсолютно заповідного режиму не може розглядатися як істини в останній інстанції. Це пояснюється як дрібноконтурністю та кластерністю степових резерватів, так і майже повною відсутністю біоценотичних механізмів регуляції, що є наслідком надзвичайної збідненості консументної складової степових біоценозів. У літературі є дані, що свідчать про прямо пропорційну залежність елімінації ключових компонентів гетеротрофного блоку степових екосистем – копитних та хижаків від зменшення площі степових стацій.

Зазначена абсолютизація суперечить іншому, не менш важливому, принципу заповідання – збереженню видового та ценотичного різноманіття, що визначає склад зональних типів рослинності та фауністичних комплексів. Тому, на нашу думку, абсолютне заповідання у степах є лише одним з варіантів експерименту і не дозволяє зберегти власне ті угруповання та екосистеми заради яких у свій час і були організовані степові заповідники.

На сьогодні, одним з пріоритетних напрямків у практиці заповідної справи є збереження не окремих ценопопуляцій “червонокнижних” та зональних видів, а відтворення максимально повних сукцесійних серій, що репрезентують максимальне різноманіття біоценотичних структур. На жаль, забезпечення комплексного управління степовими екосистемами на регіональному рівні нашою хується на ряд не вирішених як теоретичних, так і практичних завдань. Вдосконалення

режимів охорони резерватних степових біогеоценозів шляхом розширення комплексу існуючих регуляційних заходів (сінокосіння) за рахунок впровадження випасання копитних та регульованих степових палів згідно "Положення про природні заповідники" суворо заборонене. Крім того, вони не достатньо апробовані навіть на рівні експериментів. Однак, ряд степознавців-практиків схиляється до думки про необхідність значної корекції нині діючих режимів заповідання.

Для попередження подальшого занесення видів адвентивних рослин в рамках розроблення Проекту організації території природного заповідника «Михайлівська цілина» запропоновано низку заходів. З лісомеліоративних заходів, що планувались раніше та які актуальні донині запропоновано:

1. Здійснення реконструкції лісосмуги, що оточує старий заповідник, за умови набуття нею ажурної структури. Для цього раніше пропонувалось видалення старих, швидкозростаючих та малоцінних дерев і кущів та видів інтродуцентів (*Acer negundo*, *A. saccharinum*, *Fraxinus pennsylvanica*, *Gleditsia triacanthos*, *Ptelea trifoliata*, *Robinia pseudoacacia*) [8]. Деякі старі дуплисті дерева пропонувалось залишити. Цей захід і нині є актуальним. Його слід провести поступово впродовж 5-7 років намітивши ділянки з перестійними групами дерев та ураженими грибами екземплярами адже ці лісосмуги окрім певної аварійності піднімають рівень ґрунтових вод, збільшують площу недренованого міжбалкового простору за рахунок скорочення плакорного типу місцевості. Першочергового видалення також потребують ділянки де зростають *Acer negundo*, *Gleditsia triacanthos* тощо.

Окрім того слід відмітити, що свою місію ця лісосмуга почасти вирішила, а після розширення території заповідника потреба у її наявності нині нівелювалась. Це стосується також розрідження інших лісосмуг, які примикають до території заповідника адже вони є осередками насінневих агентів, які можуть поширюватись у межах заповідника.

2. На орних землях у найближчі 3–5 років слід створити ремізи – невеликі куртини деревно-чагарникових насаджень (з *Acer tataricum*, *Crataegus* sp. div., *Rosa* sp. div., *Prunus spinosa*), які мали б чергуватись з відкритими лучно-степовими галявинами агростепів, створених з багаторічних трав (*Festuca pratensis* та *F. valesiaca* Gaudin у суміші з *Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub, *Poa angustifolia* L., *Medicago romanica* Prodan, *Onobrychis tanaitica* Spreng.). Це нині стосується орендованої ТОВ «Агро-НВ» ділянки у 34,17 га з північно-західного боку заповідника, яка у 2020 р. була використана під посів кукурудзи.

3. Необхідно також здійснити водозахисні лісонасадження з верб, осококів, вільхи уздовж балок та понад ставками в межах колишньої охоронної зони.

4. Впродовж 5-10 років слід здійснити картування вогнищ та подальше механічне видалення по перелогах видів трансформерів (*Acer negundo*, *Elaeagnus angustifolia*, *Solidago canadensis*, *Ulmus pumila*) та інших інвазійних видів рослин (*Ambrosia artemisiifolia*, *Asclepias syriaca*, *Erigeron canadensis*, *Fraxinus pennsylvanica*, *Ptelea trifoliata*, *Iva xanthifolia*, *Setaria pumila* та ін.). Важливим є видалення вогнищ *Parthenocissus inserta*, *Physalis alkenkengi*, *Syringa vulgaris*, *Vinca minor* на ділянці де раніше була розташована садиба заповідника.

5. У подальшому природокористуванні слід відмовитись від оранки протипожежних смуг замінюючи їх на прокоси, контрольовані протипожежні пали.

Висновки. Флора природного заповідника «Михайлівська цілина» продовжує «збагачуватись» за рахунок проникнення у фітоценози видів синантропної фракції флори. До чинників, які сприяють їх розповсюдженню та адаптації належать занесення їх транспортними засобами, тваринами та вітром з прилеглих територій (тут слід зауважити, що цим процесам сприяло утворення у 80-х рр. XX ст. навколо заповідного ядра охоронної зони, яку у 2009 р. було включено до території заповідника). Продовжується активна інвазія діаспор деревних видів з прилеглих до заповідника лісосмуг, які почасти витісняють місцеві види рослин. Особливо агресивними є анемохорні *Acer saccharinum*, *Acer negundo*, *Fraxinus excelsior* та зоохори – види роду *Sambucus*, *Elaeagnus angustifolia*, *Swida sanguinea* (L.) Opiz, *Prunus stepposa*. Практично всі деревні види, що проникли у степи заповідника, є штучнозанесеними. Плодові (види родів *Malus*, *Pyrus*) набули тут поширення внаслідок випасання худоби. Більшість сіянців дерев (*Betula*

pendula Roth., *Fraxinus excelsior*, *F. pennsylvanica*, *Juglans cinerea* L.) з'явилися на ділянках прилеглих до лісосмуг. Експансія видів є наслідком порушення сінокісного режиму на ділянці періодично викошуваного степу старої ділянки заповідника. Це спричинює подальше зростання ролі лігнозних біоморф та поглиблює процеси тривалої мезотифікації та синантропізації лучних степів заповідника. У зв'язку з цим слід запровадити низку оперативних заходів з метою зменшення впливу чинників, які сприяють процесам мезотифікації рослинності та синантропізації флори заповідника. На жаль, трансформація степового біому в цілому сягає критичної межі. Без осмисленого втручання людини зберегти степи не має ніякої можливості.

Список літератури

1. Білик Г.І., Ткаченко В.С. Зміни рослинного покриву степу Михайлівської цілини на Сумщині залежно від режиму заповідності // Укр. ботан. журн. – 1973. – Т. 30, № 1. – С. 89-95.
2. Лысенко Г.Н. Специфика инвазибельности сообществ абсолютно заповедного участка луговой степи «Михайловская целина» // Экосистемы Крыма, их оптимизация и охрана: Тематический сборник научных трудов / Под ред. В.Г. Мишнева, А.Н. Олиферова. – Симферополь: Таврия, 2004. – Вып. 14. – С. 138-146.
3. Лысенко Г.Н. Эколого-ценотические особенности формации *Urticeta dioici* луговой степи «Михайловская целина» // Актуальні проблеми ботаніки та екології. Збірник наукових праць. Вип. 1. – Київ: Фітосоціоцентр, 2005. – С. 149-154.
4. Лысенко Г.М. Особливості синантропізації рослинного покриву «Михайлівської цілини» // Синантропізація рослинного покриву України (м. Переяслав-Хмельницький, 27-28.04.2006). – Київ, Переяслав-Хмельницький, 2006. – С. 114-117.
5. Лысенко Г.М. Степовий менеджмент, як запорука збереження видового та ценотичного різноманіття рослинного покриву заповідників лісостепової та степової зон // Сучасні проблеми геоecології та раціонального природокористування Лівобережної України: мат-ли Всеукр. науково-практ. конфер., присвяч. 160-річчю з дня народження В.В. Докучаєва / Від. ред. А.О. Корнус. – Суми: СумДПУ ім. А.С. Макаренка, 2006. – С. 168-172.
6. Парахонська Н.О., Ткаченко В.С. Зміни флористичного складу Михайлівської цілини в умовах заповідності // Укр. ботан. журн. – 1984. – Т.41, № 5. – С. 13-16.
7. Родінка О.С. Флористичні зміни у заповіднику «Михайлівська цілина» та їх причини // Природничі науки. – 2014. – № 11. – С. 52-57.
8. Ткаченко В.С. Екологічний менеджмент заповідного лучного степу «Михайлівська цілина» на Сумщині / Заповідна справа на межі тисячоліть (сучасний стан, проблеми і стратегія розвитку): мат-ли всеукр. загальнотеоретичної та наук.-практ. конфер., присвяч. виконанню держ. Програми перспект. розвитку заповідної справи в Україні «Заповідники» (Канів, 11-14.10.1999 р.). – Ред. кол.: М.П. Стеценко та ін. – Канів, 1999. – С. 85-97.
9. Ткаченко В.С. Екотопічні зміни лучного степу «Михайлівська цілина» за різних режимів охорони // Вісті біосферного заповідника Асканія-Нова. – 2016. – Т. 18. – С. 35-43.
10. Ткаченко В.С., Андрієнко Т.Л. Оптимізація режиму в охоронних зонах заповідників (на прикладі УДСЗ «Михайлівська цілина») // Укр. ботан. журн. – 1992. – Т.49, №1. – С. 82-87.
11. Ткаченко В.С., Дідух Я.П., Генів А.П. та ін. Український природний степовий заповідник. Рослинний світ / під ред. д.б.н. Я.П. Дідуха. – Київ: Фітосоціоцентр, 1998. – 280 с.

Коломийчук В.П., Лысенко Г.Н., Коршикова К.А., Кучер О.А., Шевера М.В. Синантропизация растительного покрова природного заповедника «Михайловская целина».

Представлены сведения о современном состоянии разнообразия флоры природного заповедника «Михайловская целина» (Сумская область, Украина), которое составляет 609 видов сосудистых растений. Апофитная фракция флоры заповедника представлена 231 видом, в частности эвапофитов насчитывается 47, геми- и эвентапофитов – по 42. Адвентивная фракция насчитывает 100 видов, в частности археофитов – 44, кенофитов – 56. Проанализированы особенности процесса синантропизации. Для предотвращения дальнейшего заноса видов

адвентивних растений в рамках разработки Проекта организации территории заповедника предложен ряд превентивных мер.

Kolomiychuk V.P., Lysenko G.M., Korshikova K.O., Kucher O.O., Shevera M.V. Synanthropization of vegetation cover of the “Mykhailivska Tsilyna” Nature Reserve.

Data on current state of flora of the “Mykhailivska Tsilyna” Nature Reserve (Sumy Region, Ukraine) are presented. It is established that flora of the reserve consists of 609 species of vascular plants, including 231 species of apophytes fraction (euapophytes – 47, hemiapophytes – 42 and eventapophytes 42) and 100 species of alien fraction (archaeophyte – 44 and kenophyte – 56). The peculiarities of synanthropization process have been analyzed. Within the framework of the Nature Reserve Management Plan development a number of preventive measures have been proposed to prevent further introduction of adventitious plant species.

УДК 632.752.3:581.711.11:632.934

Кругляк Ю.М., канд. біол. наук; Шевченко Я.С.
Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України
м. Київ, Україна, e-mail: ulija_kr@ukr.net, spotfb@gmail.com

ВИНОГРАДНА ПОДУШЕЧНИЦЯ (*PULVINARIA VITIS* L.) НА САДОВИХ ЖАСМИНАХ (*PHILADELPHUS* L.) ТА ДОСВІД РЕГУЛЮВАННЯ ЇЇ ЧИСЕЛЬНОСТІ

Анотація. У 2019 р. на садових жасминах (*Philadelphus* L.) колекції дендрарію НБС імені М.М. Гришка НАН України (м. Київ) вперше зафіксовано шкідника *Pulvinaria vitis* L. Ми пов'язуємо його появу зі змінами погодних умов, зокрема з підвищенням зимових температур і зниженням кількості опадів влітку. Проведено ряд обробок хімічними препаратами, що допомогло значно знизити чисельність шкідника.

Зими попередніх років були досить теплими, а літом спостерігалися спека і дефіцит вологи [2, 3]. Це сприяло успішній перезимівлі шкідників багатьох видів, а також появі нових, не типових для деяких рослин. Так, у травні 2019 року на гілках і листках садових жасминів колекції дендрарію Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України вперше була помічена виноградна подушечниця (*Pulvinaria vitis* L.) (синонім – березова подушечниця (*Pulvinaria betulae* L.)) (рис. 1). Це широкий поліфаг з родини *Coccidae*, личинки і імаго якого пошкоджують багато листяних дерев і кущів, у тому числі і плодови [1]. Слід зауважити, що протягом попередніх 10-ти років на садових жасминах колекції дендрарію НБС не спостерігалось масового розвитку будь-яких шкідників. Траплялись лише поодинокі випадки незначного ураження рослин попелицями.

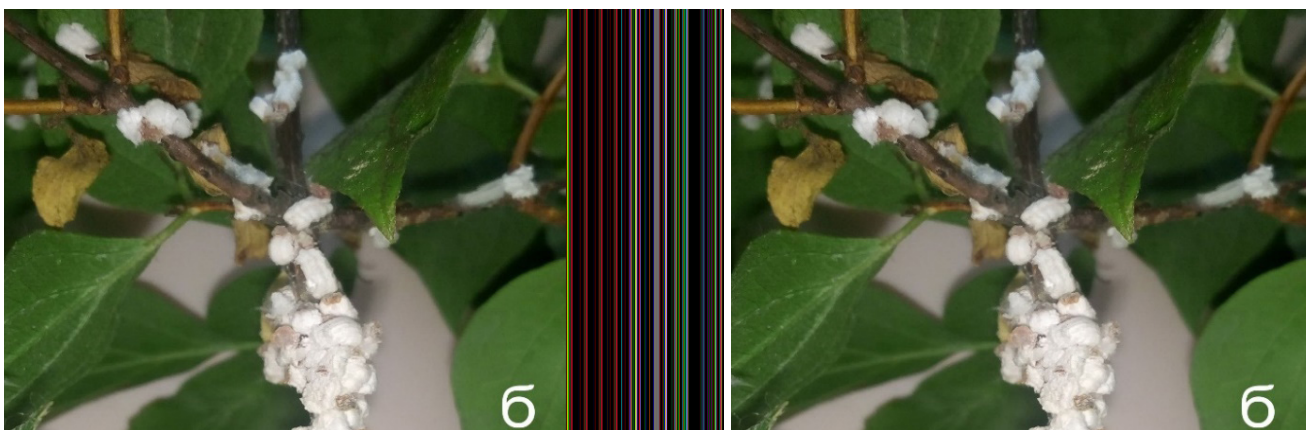


Рис.1. *Pulvinaria vitis*: а) самка; б) самки з яйцевими мішками

Виноградною подушечницею були заселені не всі рослини колекції, а лише ті, які зростають у відносно затишному місці і погано продуваються повітряними масами. Цього шкідника було зафіксовано на рослинах таких видів: *Philadelphus brachybotrys* Koehne, *Ph. coronarius* 'Plena', *Ph. incanus* Koehne, *Ph. magdalenai* Koehne, *Ph. satsumanus* Miq., *Ph. schrenkii* Rupr. et Maxim., *Ph. tenuifolius* Rupr. et Maxim. Шкідником було уражено від 30% до 80% надземних органів рослин. Листки таких рослин були недорозвиненими, втрачали тургор, жовтіли та некротизувались. Зважаючи на чисельність популяції шкідника та значну шкоду для рослин, були проведені обробки рослин інсектицидами.

Перша обробка була проведена у травні 2019 р. препаратом «Актара» (д.р. тіаметоксам, 0,015 %), повторна – через 14 днів сумішшю препаратів «Конфідор» (д.р. імідаклоприд, 0,03 %) і «Препарат 30В» (суміш органічних масел, 1 %). Після проведених обробок чисельність шкідника значно зменшилась.

У 2020 році першу обробку провели у березні до початку вегетації проти зимуючої стадії шкідника «Препаратом 30В» (2,5 %), а через місяць – наступну сумішшю препаратів «Конфідор» (0,03 %) і «Препарат 30В» (1 %). «Препарат 30В» відноситься до 4-го класу токсичності, тому є екологічно безпечним. Препарати «Актара» і «Конфідор» використовували з дотриманням усіх необхідних санітарних вимог щодо використання препаратів 3-го класу токсичності на території об'єктів природно-заповідного фонду.

Протягом літа 2020 р. личинки шкідника, якщо і траплялися, то поодинокі. Явних пошкоджень рослин помічено не було.

Надалі необхідно буде спостерігати за рослинами, оскільки вогнище ураження вже з'явилося і погодні умови сприяють його підтриманню. Очевидно, що у зв'язку зі змінами клімату на рослинах будуть з'являтися й нові шкідники (невидоспецифічні поліфаги).

Хочеться звернути увагу також на те, що для успішної боротьби зі шкідниками важливо дотримуватись правильної агротехніки (полив, підживлення), тим самим підтримувати імунітет рослин.

Список літератури

1. Козаржевская Э.Ф. Вредители декоративных растений. Щитовки, ложнощитовки, червецы. – М.: Наука, 1992. – 360 с.
2. Кліматичні дані по м. Києву [електронний ресурс] // режим доступу: http://cgo-sreznevskiy.kyiv.ua/index.php?fn=k_klimat&f=kyiv (accessed 9 February 2021).
3. Кліматичні дані по м. Києву [електронний ресурс] // режим доступу: http://31.128.228.144/index.php?fn=k_klimat&f=kyiv (accessed 9 February 2021).

Кругляк Ю.М., Шевченко Я.С. Виноградная подушечница (*Pulvinaria vitis* L.) на садовых жасминах (*Philadelphus* L.) и опыт регулирования ее численности.

В 2019 г. на садовых жасминах (*Philadelphus* L.) коллекции дендрария НБС имени Н.Н. Гришко НАН Украины (г. Киев) впервые зафиксировано вредителя *Pulvinaria vitis* L. Мы связываем его появление с изменениями погодных условий, в частности с повышением зимних температур и снижением количества осадков летом. Проведен ряд обработок химическими препаратами, что позволило значительно снизить численность вредителя.

Krugliak Yu.M., Shevchenko Ya.S. Pulvinaria vitis L. on mock oranges (Philadelphus L.) and experience in regulating its numbers.

In 2019 on mock oranges (*Philadelphus* L.) from the collection of the arboretum of M.M. Gryshko NBG of the NAS of Ukraine (Kyiv) first recorded the pest *Pulvinaria vitis* L. We associate its appearance with changes in weather conditions, in particular, with an increase in winter temperatures and a decrease in precipitation in summer. A number of treatments with chemical preparations were carried out, which made it possible to significantly reduce the number of the pest.

**PHYLLAPHIS FAGI (LINN.) НА РОСЛИНАХ FAGUS SYLVATICA (L.) ТА ДОСВІД
КОНТРОЛЮ ЧИСЕЛЬНОСТІ В УМОВАХ БОТАНІЧНОГО САДУ
ІМЕНІ М.М. ГРИШКА НАН УКРАЇНИ**

Анотація. У Національному ботанічному саду імені М. М. Гришка НАН України з 2015 року насадження *Fagus sylvatica* L. масово заселяють *Phyllaphis fagi* (Linn.), що призводить до деформації молодого приросту та погіршення декоративності насаджень. При сильній інвазії в дорослих насадженнях, а на розсадниках і в профілактичних цілях обов'язково, рекомендовано проведення у квітні-травні обробок біологічними препаратами з використанням прилипача.

У Ботанічному саду імені М.М. Гришка НАН України на площі 130 га зібрано унікальні колекції рослин з багатьох ботаніко-географічних регіонів Світу, які на сьогоднішній день налічують понад 16 тисяч таксонів. Однією з головних перепон для успішного культивування рослин є місцеві та інвазійні види комах. Швидке поширення та збільшення чисельності призводить до зменшення декоративності ділянок ботанічного саду. Моніторинг стану насаджень Національного ботанічного саду з 2015 року виявив, що такі види комах, як *Cydalima perspectalis* (Walker), *Metcalfa pruinosa* (Say), *Phyllonorycter platani* (Staudinger), *Phyllaphis fagi* (Linn.), *Carulaspis juniperi* (Boushe), *Eriosoma lanigerum* (Hausmann) набули статусу агресивно-небезпечних.

На ділянці «Карпати» Національного ботанічного саду на значній площі розташований буковий ліс, де представлено два види та чотири культивари бука (*Fagus* L.). Найбільшої шкоди рослинам бука звичайного (*Fagus sylvatica* L.) в ботанічному саду завдає букова мохната попелиця (*Phyllaphis fagi* Linn.) [1], що є монофагом. Дорослі буки здатні без особливої шкоди витримувати навантаження значних популяцій шкідника. При сильній інвазії спостерігається засихання, деформація молодого приросту, листові пластинки згортаються в повздовжні трубки (верхньою стороною назовні). Медоносні виділення букової попелиці сприяють заселенню листя сажистими грибами, що в свою чергу знижує активність фотосинтезу та декоративність пошкоджених рослин.

Phyllaphis fagi поширений по всій Європі, на схід до Туреччини та Кавказу. В світі зустрічається в Китаї, Кореї, Австралії, Новій Зеландії та Північній Америці [2, 5]. На території України – поширена в букових лісах [4, 5, 6]. Букова попелиця заселяє 4 вида бука: *F. crenata*, *F. grandifolia*, *F. orientalis*, *F. sylvatica*.

Найпомітнішою ознакою букової мохнатої попелиці є щільне воскове покриття у вигляді білих ниток, особливо помітне у дорослих особин. Зимують у стадії яйця, які вилуплюються до розпускання бруньок або під час появи молодого листя. Колонії розташовуються на нижньому боці листків. Протягом вегетаційного періоду розвивається, залежно від температури, до 10 поколінь. Оптимальна температура для активного розмноження 20° С. З середини жовтня самки мігрують на стебла та гілки, де відкладають яйця, в щілини кори. Протягом весни і до середини літа – переважно розвиваються безкрилі форми, з середини літа починають з'являтися крилаті морфи, що розлітаються у пошуках нових рослин господарів.

Природні ентомофаги – *Melangyna cincta* (Fallén), *Psallus varians* (Herrich-Schäffer).

При сильній інвазії основні заходи захисту рослин варто проводити у квітні-травні. При виявленні масового розселення особин букової попелиці можна провести першу обробку, наступну – через 2 тижні. На території ботанічного саду ефективними в боротьбі з цим шкідником є препарати Актоверм (або Актофіт), 100 мл на 10 л води, Бітоксубацилін, 100 мл на 10 л води. Обробки проводили з додаванням прилипача Ліпосам 15-20 мл на 10 л води. На

розсадниках молодих сіянців та саджанців необхідне обов'язкове щорічне проведення обробок в рекомендовані терміни біологічними препаратами в профілактичних цілях.

Список літератури

1. Макаренко Н.В. Інвазивні види шкідливих організмів та проблеми захисту рослин в умовах ботанічного саду // Фундаментальні та прикладні аспекти інтродукції рослин в умовах глобальних змін навколишнього середовища: Мат-ли міжнар. наук. конф. присв. 85-річчю від дня заснув. Нац. бот. саду імені М.М. Гришка НАН України. – Київ: Вид-во Ліра-К, 2020. – С. 281.
2. *Phyllaphis fagi* woolly beech aphid [електронний ресурс] // режим доступу: https://influentialpoints.com/Gallery/Phyllaphis_fagi_Woolly_beech_aphid.htm
3. Жоров Д.Г., Буга С.В. Інвазивные виды гемиптероидных насекомых (INSECTA: HEMIPTEROIDEA) в комплексах фитофагов-вредителей декоративных листовых и хвойных культур в условиях Беларуси. // Труды БГТУ. Серия 1, № 1 – 2019. 77-83 с. [електронний ресурс] // режим доступу: http://www.bio.bsu.by/zoology/files/Publications/Zhorov_Invazivnye_2019.pdf
4. Горбань І., Біленький І., Біленька Л. та ін. План адаптації місцевих громад Яворівщини (Розточчя, Львівська обл.) до наслідків зміни клімату в умовах території з високим природоохоронним статусом. Громадський Інститут Охорони Природи. – Львів, 2016. [електронний ресурс] // режим доступу: https://climateforumeast.org/uploads/files/CC_Adaptation_Plan_Roztochchya_ukr_FINAL.pdf
5. Білоконь М.В., Завада М.М., Циліурік А.В. Санітарна оцінка букових лісостанів Північної Буковини [електронний ресурс] // режим доступу: <https://nd.nubip.edu.ua/2005-1/05bmvonb.html>
6. Чумак В. О. Попелиці (Homoptera, Aphidinea) Українських Карпат. / Автореф. дис. канд. біол. наук. Київ, 1999. [електронний ресурс] // режим доступу: <http://base.dnsgb.com.ua/files/ard/1999/99cvopuk.pdf>

Макаренко Н.В. *Phyllaphis fagi* (Linn.) на растениях *Fagus sylvatica* (L.) и опыт контроля численности в условиях ботанического сада имени Н.Н. Гришко НАН Украины.

В Национальном ботаническом саду имени Н.Н. Гришко НАН Украины с 2015 года насаждения *Fagus sylvatica* (L.) массово заселяют *Phyllaphis fagi* (Linn.), что приводит к деформации молодого прироста и понижение декоративности насаждений. При сильной инвазии во взрослых насаждениях, а на розсадниках в профилактических целях обязательно, рекомендовано проведение в апреле – мае обработок биологическими препаратами с использованием прилипателя.

Makarenko N.V. *Phyllaphis fagi* (Linn.) on *Fagus sylvatica* (L.) and experience of population control in the conditions of M.M. Grishko National Botanical Garden of the NAS of Ukraine.

In M.M. Grishko National Botanical Garden of the NAS of Ukraine plantings of *Fagus sylvatica* (L.) massively populate *Phyllaphis fagi* (Linn.) from 2015 year, that leads to deformation of young growth and deterioration of decorative plantings. It is recommended to spray with biological agents with adding of adjuvants in case of severe invasion for adult plantations and for small beeches, as a preventive measure necessary.

Марченко А.Б., доктор. с.-г. наук; Роговський С.В., канд. с.-г. наук
Олешко О.Г., канд. с.-г. наук; Крупа Н.М., канд. біол.наук
Масальський В.П., канд. біол.наук; Жихарева К.В.; Струтинська Ю.В.
Білоцерківський національний аграрний університет
м. Біла Церква, Україна, e-mail: allafialko@ukr.net

ФІТОМЕЛІОРАТИВНІ ЗАХОДИ ДЛЯ ЗАХИСТУ *CALLISTEPHUS CHINENSIS* (L.) NEES ВІД ФУЗАРІОЗНОГО ВЯНЕННЯ В УРБАНІЗОВАНИХ ЕКОСИСТЕМАХ.

Анотація. Проведений скринінг біофунгіцидів за обробітку насіння *Callistephus chinensis* (L.) Nees дозволив встановити, що Триходермін *Trichoderma viride* ($2 \cdot 10^9$ КУО/см³) з нормою використання 1,5 л/т та Планриз *Pseudomonas fluorescens* AP-33 ($50 \cdot 10^9$ КУО/см³) – 1,0 л/т мають високу ефективність щодо *Fusarium oxysporum* Schlecht у фазу сходів – 67,5 та 52 %, у фазу формування пагонової системи – 62,9 та 52,5 %, у фазу бутонізації – 60,6 та 53,5 %.

Створення високоефективних та екологічно безпечних технологій догляду, які здатні на належному рівні підтримувати стійкість культурфітоценозів в умовах урбоекосистем, є актуальним і спрямовано на посилення біологічного захисту рослин від шкідливих організмів [2]. Використання екологічних і безпечних препаратів для захисту від патогенної мікобіоти та підвищення життєздатності рослин урбоекосистем є одним із головних заходів по догляду за зеленими насадженнями [11]. З метою підвищення вітальності рослин урбоекосистем та для зменшення пестицидного навантаження на жителів міст застосування екологічно безпечних препаратів є першочерговим [13].

Аналіз Державного реєстру пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні свідчить, що на ринку нашої держави представлено близько 120 найменувань біопрепаратів, які репрезентують виробники з 20 країн світу [9]. При цьому біопрепарати вітчизняного виробництва займають найбільшу частку серед наявного асортименту та становлять 29 % із представлених у Державному реєстрі пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. Близько 97 % біопрепаратів від загальної репрезентованої кількості в реєстрі за сферою застосування відноситься до сільського господарства і лише 3 % – зеленого. Результати аналізу переліку позицій «Державного реєстру пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні» свідчать, що асортимент біопрепаратів для сфери зеленого господарства обмежений [3].

Застосування у садово-парковому господарстві біопрепаратів рослин для передпосівного оброблення насіння є перспективними [4, 5]. Такі заходи мають стати одним із головних елементів інтенсивних технологій у вирощуванні садивного матеріалу деревних рослин з метою підвищення їх стійкості до шкідливих організмів. Враховуючи досить низьку ефективність та більш високу безпечність для середовища, порівняно з синтетичними інсектицидами, біопрепарати необхідно використовувати не за досягнення ЕПШ, а значно раніше [12].

Таким чином, біологічні технології захисту рослин від патогенних мікроорганізмів із використанням мікробних біопрепаратів є одним з компонентів фіто меліоративних заходів, які спрямовані на збереження навколишнього середовища та покращення його загального стану, дозволяє захистити рослини від фітопатогенних мікроорганізмів та підвищити показники стійкості рослин до біотичних та абіотичних чинників довкілля.

Мета роботи є вивчення ефективності передпосівного обробітку насіння *Callistephus chinensis* біофунгіцидами на його посівні якості та поширення і розвиток кореневих гнилей як одного із шляхів фітомеліорації.

Матеріал та методика досліджень. Для оцінки ефективності фунгіцидів біологічного походження для захисту *Callistephus chinensis* від кореневих гнилей та фузаріозу були поставлені наступні завдання:

- обґрунтувати доцільність використання штамів *Pseudomonas fluorescens* AP-33 ($50 \cdot 10^9$ КУО/см³), *Trichoderma viride* ($2 \cdot 10^9$ КУО/см³), *Gliocladium virens* ($1,5 \cdot 10^9$ КУО/см³), *Bacillus*

subtilis, штам ИПМ 215 ($20 \cdot 10^9$ КУО/см³), *Bacillus subtilis*, штам 26 Д ($2,0 \cdot 10^9$ КУО/см³) для біологічного контролю розвитку збудників хвороб в культурфітоценозі калістефусу китайського;

- дослідити ефективність застосування біопрепаратів Планриз, Триходермін, Гліокладін, Бактофіт, Фітоспорін на розвиток гриба *Fusarium oxysporum*;
- встановити вплив біопрепаратів на ураженість рослин калістефусу китайського кореневими гнилями та фузаріозним в'яненням;
- обґрунтувати ефективність застосування біологічних препаратів для фітосанітарної оптимізації культурфітоценозу калістефусу китайського.

Фенологічні спостереження проводили за методикою первинного сортовивчення калістефусу китайського, запропонованої Н.А. Петренко [10]. Для досліджень використовували насіння калістефусу китайського 1 класу якості [6], місцевого походження, одержане із розсадника біостаніонару БНАУ.

Схема досліду включала обробіток насіння *Callistephus chinensis* за варіантами:

- контроль (обробка водою);
- Планриз *Pseudomonas fluorescens* AP-33 ($50 \cdot 10^9$ КУО/см³) з нормою використання 1,0 л/т;
- Триходермін *Trichoderma viride* ($2 \cdot 10^9$ КУО/см³) – 1,5 л/т;
- Гліокладін *Gliocladium virens* ($1,5 \cdot 10^9$ КУО/см³) – 1,5 л/т;
- Бактофіт *Bacillus subtilis*, штам ИПМ 215 ($20 \cdot 10^9$ КУО/см³) – 1,5 л/т;
- Фітоспорин *Bacillus subtilis*, штам 26 Д ($2,0 \cdot 10^9$ КУО/см³) – 10 л/т.

Оброблене насіння підлягало лабораторним (мікологічному аналізу, вивченню якісних показників насіння) та польовим (висів у відкритий ґрунт) дослідженням. Відбір зразків насіння для аналізів та визначення чинних показників якості (енергії проростання, схожості і життєздатності) здійснювали відповідно до вимог державного стандарту ДСТУ 4138.

Мікологічний аналіз обробленого насіння проводили у лабораторних умовах на наявність інфекційного початку гриба *Fusarium oxysporum* за проростання насіння. Збудник *Fusarium oxysporum* вирощували на картопляно-глюкозному агарі в чашках Петрі протягом 1–2 тижнів. Зараження проводили методом агарових блоків [1].

Обліки розвитку кореневої гнилі проводили через 4 тижні на первинних коренях за такою шкалою: 0 бала – ураження немає; 1 бал – уражено до 25 % первинних коренів; 2 бали – уражено 25–50 % коренів; 3 бали – ураження охопило більше 50 % первинних коренів; 4 бали – проростки загинули.

Статистичний аналіз експериментальних даних розраховували дисперсійним методом за методикою О. Б. Доспехова, використовуючи комп'ютерну програму. Оброблене насіння калістефусу китайського за схемою досліду висівали у відкритий ґрунт. Розмір дослідних ділянок – 15 м², повторність – 4-кратна. Агротехніка вирощування калістефусу китайського загальноприйнята. Розвиток корневих гнилей і фузаріозного в'янення та ефективність застосування біопрепаратів від хвороб визначали за методикою [7,8].

З метою встановлення ураженості насіння фітопатогенами та виявлення першоджерела інфекції проводили фітопатологічний аналіз насіння калістефусу китайського різних груп стиглості перед обробітком їх біологічними препаратами. Як показали результати досліджень, загальна зараженість насіння мікроорганізмами становила в роки досліджень від 6,2 до 34,0 % [14, 15]. Мікофлора на насінні була представлена широким спектром грибів різних родів: *Alternaria*, *Botrytis*, *Fusarium*, *Mucor*, *Verticillium* та деякі інші. В усі роки на насінні *Callistephus chinensis* переважала фузаріозна мікофлора, на неї припадало 65,6–90,5 % від усього зараженого насіння [16, 17].

Кореневі гнилі в роки досліджень мали суттєве поширення у різні фази розвитку – від сходів до бутонізації, про що свідчать показники у контролі, де максимальна поширеність патології у середньому за роки досліджень становила 45,8 %, із коливаннями по роках від 25 до 75 %, а розвиток – 24,6 % (від 18 до 38,6 %) [14,15]. У фазу сходів *Callistephus chinensis* розвиток корневих гнилей у контролі становив 21,1 % за поширеності 42,5 %. За обробітку

насіння біофунгіцидами розвиток становив у межах від 9,1 до 22,0 % за поширення 13,8–34,7 %. У середньому за роки досліджень, у фазу сходів максимальна поширеність корневих гнилей зменшувалась по варіантах використання препарату: Триходермін – у 3,08, Планриз – у 2,08, Гліокладін, Бактофіт, Фітоспорин – у 1,2–1,4 рази, порівняно з контролем. Ефективність біологічних препаратів становила 18,4–67,5 %. Вищу ефективність щодо корневих гнилей мали препарати Триходермін (67,5 %) та Планриз (52 %) (табл. 1).

У фазу формування пагонової системи *Callistephus chinensis* розвиток корневих гнилей у контролі становив 28,2 %, за поширеності 49,1 %. За обробітку насіння біофунгіцидами розвиток патології виявляли у межах від 13,4 до 29,2 %, за поширення 18,2–38,4 %. У середньому за роки досліджень, у фазу формування пагонової системи максимальна поширеність корневих гнилей зменшувалась по варіантах використання препарату: Триходермін – у 2,7, Планриз – у 2,01, Гліокладін, Бактофіт, Фітоспорин – у 1,2–1,4 рази, порівняно з контролем (табл. 1). Ефективність використання біопрепаратів за роки досліджень у фазу формування пагонової системи *Callistephus chinensis* становила 13,8–62,9 %. Вищу ефективність щодо корневих гнилей мали біологічні препарати фунгіцидної дії Триходермін (62,9 %) та Планриз (52,5 %).

Таблиця 1

Вплив передпосівного обробітку насіння *Callistephus chinensis* біофунгіцидами на поширення та розвиток корневих гнилей

Варіант	Прояв корневих гнилей у фенологічні фази рослин					
	сходи		формування пагонової системи		бутонізація	
	Р, %	С, %	Р, %	С, %	Р, %	С, %
Контроль без обробки	42,5±2,5	21,1±2,8	49,1±2,4	28,2±2,0	56,6±3,2	35,5±1,5
Планриз	20,4±1,3	11,4±0,3	23,3±1,3	16,2±1,4	26,3±1,1	19,9±1,9
Триходермін	13,8±0,1	9,1±0,2	18,2±0,9	13,4±1,1	22,3±1,5	16,8±1,9
Гліокладін	34,7±6,3	22±4,3	42,3±7,8	29,2±5,7	52,8±9,4	36,2±5,5
Бактофіт	34,1±1,1	16,4±0,2	38,4±1,8	22,4±1,1	44,0±2,5	28,5±1,4
Фітоспорин	29,7±1,6	19,8±1,9	36,2±2,9	24,6±3,6	46,3±4,5	31,4±2,8

У фазу бутонізації *Callistephus chinensis* розвиток корневих гнилей у контролі становив 35,5 %, за поширеності 56,6 %. За протруєння насіння біофунгіцидами розвиток патології становив від 16,8 до 36,2 %, за поширення 22,3–52,8 %. У середньому за роки досліджень, у фазу бутонізації максимальна поширеність корневих гнилей зменшувалась по варіантах використання препаратів: Триходермін – у 2,5, Планриз – у 2,2, Гліокладін, Бактофіт, Фітоспорин – у 1,0–1,3 рази, порівняно з контролем. Ефективність використання біопрепаратів за роки досліджень у фазу бутонізації *Callistephus chinensis* становила 6,7–60,6 %. Вищу ефективність у захисті від корневих гнилей мали біопрепарати фунгіцидної дії Триходермін (60,6 %) та Планриз (53,5 %) (табл. 2).

Таблиця 2

Ефективність передпосівного обробітку насіння *Callistephus chinensis* біофунгіцидами від корневих гнилей

Варіант	Ефективність у фенологічні фази рослин, %		
	сходи	формування пагонової системи	бутонізація
Планриз	52	52,5	53,5
Триходермін	67,5	62,9	60,6
Гліокладін	18,4	13,8	6,7
Бактофіт	19,7	21,8	22,3
Фітоспорин	30,1	26,3	18,2

Таким чином, протруювання насіння однорічних квітникових рослин є основним елементом біологізованої технології догляду за квітниковими культурфітоценозами на основі застосування біопрепаратів. Для захисту *Callistephus chinensis* від фузаріозного в'янення ефективними є біопрепарати Триходермін та Планриз кореневої гнилі у фазу сходів становила 67,5 та 52 %, від в'янення у фазу формування пагонової системи – 62,9 та 52,5, у фазу бутонізації – 60,6 та 53,5 %, відповідно

Список літератури

1. ГОСТ 12260-81. Семена однолетних и двухлетних цветочных культур. Посевные качества. Технические условия. – 15 с.
2. ДСТУ 4138-2002. Насіння сільськогосподарських культур. Методика визначення якості. Київ: Держспоживстандарт України, 2003. – 173 с. (Національні стандарти України).
3. Кириченко Е. В. Анализ рынка и создание микробных биопрепаратов для растениеводства в Украине. *Biotechnologia Acta*. 2015. – Т. 8. – № 4. – С. 40-52. doi:10.15407/biotech8.04.040.
4. Макушина В.А., Переверзева В.Ф. Эффективность биологической защиты однолетних культур от корневых гнилей на примере тагетеса распростертого. *Биологический вестник*. 2004. – Т. 8. – № 1. – С. 88-91.
5. Макушина В.А., Переверзева В.Ф. Эффективность применения триходермина против болезней цветочно-декоративных растений. Биотика – путь к мировым стандартам: тезисы докладов II Международного симпозиума. Харьков, 4–7 октября 2005г. Харьков: Изд-во Саммит, 2005. – С. 103-104.
6. Методи визначення якості: чинний від 2004-01-01. Київ: Держспожив-стандарт України, 2003. – 173 с.
7. Методика випробування і застосування пестицидів / С.О. Трибель та ін.; ред. С. О. Трибель. Київ: Світ, 2001. – 447 с.
8. Методические указания по проведению регистрационных испытаний фунгицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь / под ред. С. Ф. Буга; НИРУП «ИЗР». Несвиж: МОУП «Несвиж. укрупн. тип. им. С. Будного», 2007. – 512 с.
9. Міністерство екології та природних ресурсів України. Державні випробування та реєстрація пестицидів та агрохімікатів. Державний реєстр пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. URL: <http://www.menr.gov.ua/control/control5>
10. Петренко Н.А. Классификация однолетних астр. Цветоводство, 1976. – № 1. – С. 18
11. Сазонова Г. В., Шумиленко Е. П., Дроздовская Л. С. Защита цветочных растений открытого и закрытого грунта от болезней и вредителей. Москва: Изд-во литературы по строительству, 1964. – 135 с.
12. Чумак П. Я., Вигера С. М., Ковальчук В. П. Захист рослин від патогенних організмів у ботанічних садах та парках. Роль ботанічних садів і дендропарків у збереженні та збагаченні біологічного різноманіття урбанізованих територій: матеріали міжнародної наукової конференції (Київ, 28–31 травня 2013 р.) / гол. ред. В. Г. Радченко. Київ: НЦЕБМ НАН України, ПАТ «Віпол», 2013. – С. 161.
13. Lukaszewska A. Biostimulators in modern agriculture. Ornamental and special plants (2008). Warsaw. ISBN 83-89503-60-3.
14. Марченко А.Б. Біоекологічні підходи до управління фітосанітарним станом агробіоценозів *Callistephus chinensis* (L.) Nees: монографія. Біла Церква, 2016. – 226 с.
15. Марченко А.Б. Скрининг биопрепаратов для защиты *Callistephus chinensis* (L.) Nees против фузариозного увядания. Sciences of Europe (Praha, Czech Republic), 2017. – № 11 (11). – Vol. 1. – Р. 3-6.
16. Марченко А.Б. Фузариозное увядание астры однолетней и ограничение его распространения. *Защита и карантин растений*, 2017. – № 9 (17). – С. 50–51.
17. Марченко А.Б. Фузариозне в'янення айстри однорічної. Карантин і захист рослин, 2017. – №7-9 (244). – С. 17-20.

Марченко А.Б., Rogovskiy С.В., Олешко А.Г., Крупа Н.М., Масальский В.П., Жихарева К.В., Струтинская Ю.В. Фитомелиоративные меры для защиты *Callistephus chinensis* (L.) Nees от фузариозного увядания в урбанизированных экосистемах.

Проведенный скрининг биофунгицидов по обработке семян *Callistephus chinensis* (L.) Nees позволил установить, что Триходермин *Trichoderma viride* ($2 \cdot 10^9$ КОЕ / см³) с нормой использования 1,5 л/т и планриз *Pseudomonas fluorescens* AP-33 ($50 \cdot 10^9$ КОЕ / см³) – 1,0 л /т имеют высокую эффективность в отношении *Fusarium oxysporum* Schlecht в фазу всходов – 67,5 и 52 %, в фазу формирования пагоновой системы – 62,9 и 52,5%, в фазу бутонизации – 60,6 и 53,5 %, а также при применении на раннеспелых сортообразцов – 64,4 и 53,1 %, среднеспелых – 61,9 и 52,8 %, позднеспелых – 63,7 и 52,9 %, соответственно.

Marchenko A.B., Rogovsky S.V., Oleshko A.G., Krupa N.M., Masalsky V.P., Zhikhareva K.V., Strutinskaya Yu.V. Phytomeliorative measures to protect *callistephus chinensis* (L.) Nees fusariose wilding in urbanized ecosystems.

Screening of biofungicides for seed treatment of *Callistephus chinensis* (L.) Nees showed that Trichodermin *Trichoderma viride* ($2 \cdot 10^9$ CFU/cm³) with a rate of 1.5 l/t and Planris *Pseudomonas fluorescens* AP-33/ $50 \cdot 10^9$ CFU/cm³) – 1.0 l/t have a high efficiency against the pathogen in the germination phase – 67,5 and 52 %, in the phase of formation of the shoot system – 62,9 and 52,5 %, in the budding phase – 60,6 and 53,5 %, as well as when used on early varieties – 64,4 and 53,1 %, medium – 61,9 and 52,8 %, late – 63,7 and 52,9 %, respectively.

УДК 632.26.038/95:582.711.712

Марченко А.Б., доктор. с.-г. наук; Rogovskiy С.В., канд. с.-г. наук
Олешко О.Г., канд. с.-г. наук; Крупа Н.М., канд. біол.наук
Масальський В.П., канд. біол.наук; Жихарева К.В.; Струтинська Ю.В.
Білоцерківський національний аграрний університет
м. Біла Церква, Україна, e-mail: allafialko@ukr.net

DIPLOCARPON ROSAE F.A. WOLF – ПОШИРЕННЯ, ЕТІОЛОГІЯ, БІОЗАХИСТ

Анотація. На представниках роду *Rosa* L. в умовах озеленення урбоекосистем Лісостепу України поширення чорної плямистості листя становило $46,9 \pm 18,5$ % за середньодобової температури повітря $19,4 \pm 3,9$ °С, кількості опадів – $15,8 \pm 19,4$ мм, ВВП – 66 ± 19 %, ГТК – $1,4 \pm 2,0$. Поява перших ознак чорної плямистості листя троянд відбувалася за середньодобової температури – $17,3 \pm 0,7$ °С; опади – $13,1 \pm 6,7$ мм; ВВП – $58,2 \pm 1,8$ %; ГТК – $1,15 \pm 0,6$; масовий прояв – $21,25 \pm 4,5$ °С; опади – $35,4 \pm 24$ мм; ВВП – 71 ± 8 %; ГТК – $2,8 \pm 1,6$. Ефективними біопрепаратами від чорної плямистості листя троянд є Трихопсин – 72,8 %, Триходермін БТ+Планриз БТ (1:1) та Триходермін БТ+Гаупсин БТ (1:1) по 72,3 %, Планриз БТ – 65,3 %.

Чорна плямистість – домінуюча і шкідлива хвороба троянд в багатьох регіонах світу, вперше описана в Європі у Швеції в 1815 році, потім в Бельгії в 1827 та в інших європейських країнах, в 1831 р. – Північній Америці, в 1880 році – Південній Америці, в 1892 р. – Австралії, в 1910 р. – Китаї, в 1920 р. – Африці. Сьогодні хвороба має поширення в усьому світі, навіть виявлена на океанічних островах, таких як Філіппіни і Гаваї [1]. Збудник *Diplocarpon rosae* F.A. Wolf (анаморфа – *Marssonina rosae* (Lib.) Died.) за наявності сумчастої стадії досить мінливий, має велику кількість рас гриба, з різною вірулентністю і пристосованістю до різних сортів культурних троянд [2].

Для чорної плямистості характерний високий індекс поширення, який перевищує 50 % поріг [3]. Перші симптоми патології проявляються в другій–третій декаді травня [4], розвиток

хвороби спостерігається до заморозків [5]. Патологія проявляється на листі у вигляді чорних плям округлої форми. На плямах розвиваються конідії гриба, які помітні як здуття неправильної форми. За сильного ураження листя жовтіє, опадає і рослини втрачають здатність до нормального розвитку (скорочується асиміляційна поверхня, знижується продуктивність). Шкідливість хвороби полягає у передчасному відмиранні листя, опаданні листя (дефоліації), загальному ослабленні рослин, загибелі сприйнятливих рослин, зниженні декоративності та стійкості до несприятливих умов [5].

Метою роботи було обґрунтувати наукові підходи біологізованої технології захисту від *Diplocarpon rosae* в угрупованнях представників роду *Rosa* з урахуванням ступеня поширення та етіології патогенної мікобіоти.

Для досягнення мети були поставлені наступні завдання:

- обґрунтувати доцільність використання штамів *Pseudomonas fluorescens* AP-33 ($50 \cdot 10^9$ КУО/см³), *Pseudomonas aureofaciens* УКМ В-109, УКМ В-111, ($5 \cdot 10^9$ КУО/см³), *Bacillus subtilis*, штам ИПМ 215 ($20 \cdot 10^9$ КУО/см³), *Bacillus subtilis*, штам 26 Д ($2,0 \cdot 10^9$ КУО/см³), *Trichoderma viride* ($2 \cdot 10^9$ КУО/см³), *Trichoderma*+*Pseudomonas* ($6 \cdot 10^9$ КУО/см³), для біологічного контролю розвитку збудника чорної плямистості листя троянд;
- дослідити ефективність застосування біопрепаратів Планриз, Гаупсин, Бактофіт, Фітоспорин, Триходермін, Трихопсин, комбінації Триходермін+Планриз, Триходермін+Гаупсин на розвиток *Diplocarpon rosae*;

Схема досліду включала обробіток вегетуючої маси рослин троянд протягом вегетації за варіантами: контроль (обробка водою); Бордоська суміш—еталон; Планриз *Pseudomonas fluorescens* AP-33 ($50 \cdot 10^9$ КУО/см³) з нормою використання 5,0 л/га; Гаупсин *Pseudomonas aureofaciens* УКМ В-109, УКМ В-111, ($5 \cdot 10^9$ КУО/см³) – 5,0 л/га; Бактофіт *Bacillus subtilis*, штам ИПМ 215 ($20 \cdot 10^9$ КУО/см³) – 3,0 л/га; Фітоспорин *Bacillus subtilis*, штам 26 Д ($2,0 \cdot 10^9$ КУО/см³) – 3,0 л/га; Триходермін *Trichoderma viride* ($2 \cdot 10^9$ КУО/см³) – 3,0 л/га; Трихопсин *Trichoderma*+*Pseudomonas* ($6 \cdot 10^9$ КУО/см³) – 3,0 л/га; Триходермін *T. viride* ($2 \cdot 10^9$ КУО/см³) – 3,0 л/га + Планриз *Ps. fluorescens* ($50 \cdot 10^9$ КУО/см³) – 5,0 л/га співвідношення 1:1; Триходермін *T. viride* ($2 \cdot 10^9$ КУО/см³) – 3,0 л/га + Гаупсин *Ps. aureofaciens*, ($5 \cdot 10^9$ КУО/см³) – 5,0 л/га співвідношення 1:1.

У вивченні ефективності застосування біопрепаратів у захисті від чорної плямистості листя троянд використовували сортозразки, які за показниками польової стійкості характеризувалися типом реакції R+, ступенем II—практично стійкі до гриба *Diplocarpon rosae*, а саме із групи витких – ‘New Dawn Somerset Rose Nursery США (1930)’, та з типом реакції S/, ступенем III—середньостійкі із групи чайно-гібридних троянд – ‘Kardinal 85 Kordes Німеччина (1985)’, флорибунда – ‘Leonardo da Vinci Meilland (1993)’, англійські – ‘Abraham Darby Austin Великобританія (1985)’.

Ефективність біопрепаратів від *Diplocarpon rosae* вивчали на ділянках приватного розсадника «Сади і рози» Білоцерківський район Київська область. Біофунгіци застосовували методом обприскування рослин в період вегетації 4–8 разів за сезон. Обприскування починали з профілактичного внесення у фазу інтенсивного росту пагонів та листя. Вдруге обприскування проводили за появи перших ознак ураження, а потім – через 10–14 днів. Контролем були рослини без обробки. Еталоном – 1 % розчин бордоської суміші. Для досліду було вибрано рандомізовану схему розміщення дослідних ділянок. Спостерігали за розвитком хвороб впродовж всього періоду вегетації представників роду *Rosa*. Ефективність фунгіцидів визначали за формулою: $E = (R_k - R_d) / R_k \times 100$, де E – ефективність, %; R_k – розвиток хвороби в контролі, %; R_d – розвиток хвороби в досліді, %.

За результатами наших досліджень встановили, що поширення *Diplocarpon rosae* на трояндах в урбоекосистемах Лісостепу України відбувалося за середньодобової температури повітря $19,4 \pm 3,9$ °C, кількості опадів – $15,8 \pm 19,4$ мм, ВВП – 66 ± 19 %, ГТК – $1,4 \pm 2,0$. Появу перших ознак чорної плямистості листя троянд спостерігали з третьої декади квітня до третьої декади травня за середньодобової температури – $17,3 \pm 0,7$ °C; опадів – $13,1 \pm 6,7$ мм; ВВП – $58,2 \pm 1,8$ %; ГТК – $1,15 \pm 0,6$; масовий прояв – з першої декади липня до першої декади вересня за середньодобової температури – $21,25 \pm 4,5$ °C; опадів – $35,4 \pm 24$ мм; ВВП – 71 ± 8 %; ГТК – $2,8 \pm 1,6$ [6, 7]. Тому

під час вивчення ефективності біопрепаратів від чорної плямистості листя троянд керувалися встановленими умовами кліматопу. Перші строки внесення біофунгіцидів (профілактичні) проводили у третій декаді квітня на фоні – середньодобової температури +11,1 °С; опадів – 13 мм; ВВП – 59 %; ГТК – 0,45. Наступні строки обробітку біопрепаратами проводили з інтервалом 7–10 днів протягом всього періоду вегетації троянд, оскільки друга хвиля поширення патології більш шкідлива і призводить до послаблення рослин та зниження морозо- і зимостійкості.

За роки досліджень представники роду, які були природними об'єктами випробування біофунгіцидів, мали середньорічні показники поширення чорної плямистості листя в межах $17,6 \pm 7,5$ %. При цьому сортозразки мали різні показники ураження *Diplocarpon rosae*, а саме: чайно-гібридні троянди 'Kardinal85' мали поширення $29,0 \pm 0,93$ %, витких троянд 'New Dawn' – $8,3 \pm 5,9$ %, флорибунда 'Leonardo da Vinci' – $17,7 \pm 2,1$ %, англійські 'Abraham Darby' – $15,4 \pm 4,0$ %. За роки випробування біопрепаратів середньорічне поширення чорної плямистості листя троянд у варіантах досліджень становило $9,3 \pm 4,3$ %. При цьому ураження *Diplocarpon rosae* представників різних ботанічних груп роду *Rosa* різнилося, а саме: сорт чайно-гібридної троянди 'Kardinal 85' мав поширення $10,8 \pm 5,4$ %, що на 18,2 % менше, витких 'New Dawn' – $6,1 \pm 3,1$ %, що на 2,2 % менше, флорибунди 'Leonardo da Vinci' – $11,5 \pm 4,0$ %, що на 6,2 % менше, англійської 'Abraham Darby' – $8,7 \pm 3,7$ %, що на 6,7 % менше ніж без обробітку. Найбільші показники ефективності застосування біопрепаратів у захисті від чорної плямистості листя троянд були у варіантах: Трихопсин – 72,8 %, Триходермін + Планриз та Триходермін+Гаупсин – по 72,3 %, Планриз – 65,3 %. Дещо поступалися за показниками ефективності варіанти: Гаупсин, Бактофіт, Триходермін, Фітоспорин.

Таблиця

Ефективність застосування біологічних препаратів від чорної плямистості листя
Diplocarpon rosae на сортозразках різних груп троянд

Варіант досліджу	Препаративна форма, титр життєздатних клітин	Норма внесення, л/га	Kardinal 85		New Dawn		Leonardo da Vinci		Abraham Darby		В середньому по варіанту	
			P, %	E, %	P, %	E, %	P, %	E, %	P, %	E, %	P, %	E, %
Контроль	-	-	27,8±8,2	-	12,5±3,8	-	19,2±2,1	-	15,5±8,1	-	18,75±5,7	-
Еталон	Бордоська суміш	1 %	20,7±7,1	25,5	8,7±2,5	30,4	16,2±7,3	15,6	13,8±6,4	11	14,8±4,3	21,1
Планриз	в.с. <i>Ps. fluorescens</i> 5 · 10 ⁹ КУО/см ³	5	6,0±2,7	78,5	2,7±0,5	78,4	9,2±3,6	53	8,2±2,7	47,1	6,5±2,5	65,3
Гаупсин	в.с. <i>Ps. aureofaciens</i> 5 · 10 ⁹ КУО/см ³	5	8,5±4,3	69,5	3,5±3,2	72	12,8±7,1	33,4	7,2±4,1	53,5	8,0±3,3	57,4
Бактофіт	в.с. <i>Bacillus subtilis</i> 2 · 10 ⁹ КУО/см ³	3	10,5±7,1	62,3	6,1±0,5	51,2	13,2±2,5	31,3	9,7±1,5	37,5	9,8±2,6	47,7
Фітоспорин	в.с. <i>Bacillus subtilis</i> 2 · 10 ⁹ КУО/см ³	3	14,7±5,0	47,2	9,2±5,0	26,4	9,6±4,8	50	10,4±0,8	33	10,9±2,2	42
Триходермін	в.с. <i>Trichoderma viride</i> 2 · 10 ⁹ КУО/см ³	3	5,1±2,3	81,6	7,1±2,8	43,2	11,4±6,1	40,6	9,1±2,7	41,3	8,2±2,4	56,3
Трихопсин	<i>Pseudomonas</i> та <i>Trichoderma</i> 6 · 10 ⁹ КУО/см ³	3	7,1±5,1	74,5	3,1±1,1	75,2	6,1±0,1	68,3	4,1±0,9	73,5	5,1±1,6	72,8
Триходермін + Планриз	співвідношення 1:1		3,5±4,0	87,5	4,9±2,0	60,8	7,2±2,5	62,5	5,1±1,5	67,1	5,2±1,3	72,3
Триходермін + Гаупсин	співвідношення 1:1		4,0±2,3	85,6	3,2±1,3	74,4	9,5±1,8	50,5	3,8±0,7	75,5	5,2±2,5	72,3

Усі випробовувані препарати стримували інтенсивність розвитку патології, зумовленої *Diplocarpon rosae*. Середньорічний показник ефективності досліджуваних біопрепаратів за вегетаційний період представників роду *Rosa* становив $56,4 \pm 16,3$ %, в межах від 21,1 до 72,3 % (рис., табл.).

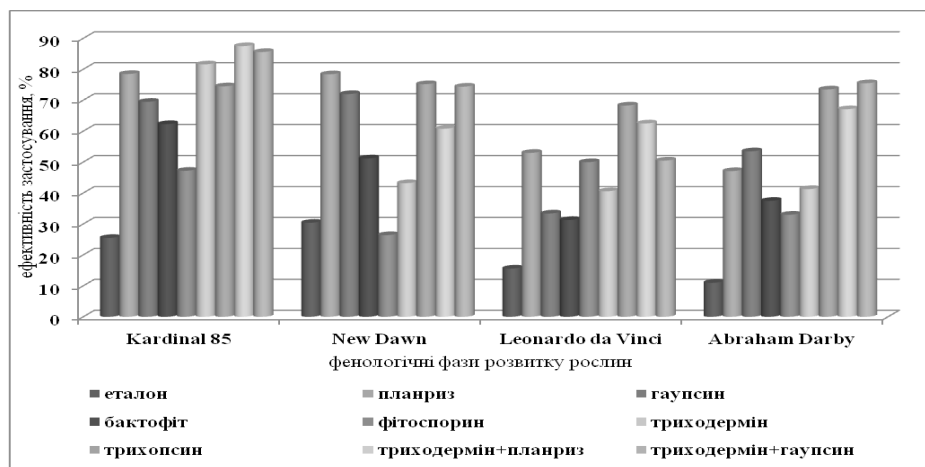


Рис. Динаміка ефективності застосування біологічних препаратів щодо *Diplocarpon rosae* на сортотразках різних груп троянд

Таким чином, фітомеліоративні заходи догляду в угрупованнях квітниково-декоративних рослин урбоєкосистем повинні відбуватися з урахуванням ступеня поширення патогенної мікобіоти та елементів біологізованої технології захисту *Rosa* від чорної плямистості.

Список літератури

1. Марченко А.Б. Мікозні хвороби троянд: діагностика, етіологія, сортова стійкість, біозахист: монографія / за заг. ред. д-ра біол. наук О.М. Слюсаренка Біла Церква, 2017. – 216 с.
2. Марченко А.Б. Фитопатогенный комплекс возбудителей декоративных кустарников рода *Rosa* L. Hortusbot. 2015. Т. 10. URL: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=2661>. DOI: [10.15393/j4.art.2015.2661](https://doi.org/10.15393/j4.art.2015.2661)
3. Бондаренко-Борисова И.В. Заболевания розы садовой гибридной (*Rosa*×*hybrida hort.*) в коллекции Донецкого ботанического сада НАН Украины и методы их контроля. Промышленная ботаника, 2008. – Вып. 8. – С. 240-249.
4. Пиковский М., Кирик Н., Крезуб В. Черная пятнистость роз. Овощеводство: украинский журнал для профессионалов. №3, 2011. – С. 66-67
5. Горланова Е.П., Терешкин А.В. Черная пятнистость роз и меры борьбы с ней условиях Нижнего Поволжья. Аграрный научный журнал. Естественные науки, 2014. – № 10. – С. 6-8.
6. Марченко А.Б. Поширення і розвиток чорної плямистості листя троянд (*Diplocarpon rosae* F. A. Wolf) та заходи захисту від неї в умовах урбоєкосистем України. Науковий вісник НЛТУ України, 2017. – Вип. 27(4). – С. 60-65.
7. Marchenko, A.B. (2017). Environmentally safe drugs in leaf protection of *Diplocarpon rosae* F.A. Wolf (anamorph *Marssonina rosae* (Lib.) Died.) against the black maculation. Ukrainian Journal of Ecology. – Vol. 7(2). – P. 247-252.

Марченко А.Б., Rogovskiy С.В., Олешко А.Г., Крупа Н.М., Масальский В.П., Жихарева К.В., Струтинская Ю.В. *Diplocarpon rosae* F.A. Wolf – распространение, этиология, биозщита.

В результате фитосанитарного мониторинга агробиоценозов представителей рода *Rosa* L. в условиях озеленения урбоэкоцистем Лесостепи Украины установили: распространение черной пятнистости листьев составило $46,9 \pm 18,5$ % при среднесуточной температуре воздуха $19,4 \pm 3,9$ °C, количества осадков – $15,8 \pm 19,4$ мм, ВВП – 66 ± 19 %, ГТК – $1,4 \pm 2,0$. Проявление первых признаков черной пятнистости листьев роз происходило при среднесуточной температуре – $17,3 \pm 0,7$ °C;

осадки – $13,1 \pm 6,7$ мм; ВВП – $58,2 \pm 1,8$ %; ГТК – $1,15 \pm 0,6$; массовое проявление – $21,25 \pm 4,5$ °С; осадки – $35,4 \pm 2,4$ мм; ВВП – 71 ± 8 %; ГТК – $2,8 \pm 1,6$. Эффективными биопрепаратами от черной пятнистости листьев являются: Трихопсин – 72,8 %, Триходермин БТ+Планриз БТ (1:1) и Триходермин БТ+Гаупсин БТ (1:1) по 72,3 %, Планриз БТ – 65,3 %.

Marchenko A.B., Rogovsky S.V., Oleshko A.G., Krupa N.M., Masalsky V.P., Zhikhareva K.V., Strutinskaya Yu.V. *Diplocarpon rosae* F.A. Wolf – distribution, etiology, bioprotection.

Average annual spread of black leaf spot *D. rose* F.A. Wolf is $46,9 \pm 18,5$ %. The development of black leaf spot of roses occurred at the average daily air temperature $19,4 \pm 3,9$ °С, amount of precipitation – $15,8 \pm 19,4$ mm RH (relative humidity of air) – 66 ± 19 %, HTC (hydrothermal coefficient) – $1,4 \pm 2,0$. Appearance of the first signs of the manifestation of black leaf spot of roses in conditions urban ecosystems ranged from the third decade of April to the third decade of May, against the background of multi-year of climatops indicators: the average temperature is $17,3 \pm 0,7$ °С; precipitation $13,1 \pm 6,7$ mm; RH – $58,2 \pm 1,8$ %; HTC – $1,15 \pm 0,6$. Periods of mass manifestation of pathology – from the first decade of July to the first decade of September, against the background of multi-year of climatope indicators: the average daily temperature is $21,25 \pm 4,5$ °С; precipitation – $35,4 \pm 2,4$ mm; RH – 71 ± 8 %; HTC – $2,8 \pm 1,6$. The effectiveness of biologics $56,4 \pm 16,3$ % in the range of 21,1 to 72,3 %, while the highest indices of the protective action against the black spot of the leaves of the roses were: Trichopsin – 72,8 %, Tryhodermin BT+Planryz BT (1:1) and Tryhodermin BT+Haupsyn BT (1:1) 72,3 %, Planryz BT – 65,3 %.

УДК 581.524.2:581.9:502.72(477)

Томич М.В., канд. біол. наук
Національний природний парк «Гуцульщина»
м. Косів, Україна, e-mail: maritom82@ukr.net

ФІТОІНВАЗІЇ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «ГУЦУЛЬЩИНА» ТА ПРИЛЕГЛИХ ТЕРИТОРІЙ: СТАН, ЗАХОДИ БОРОТЬБИ

Анотація. Проаналізовано адвентивні види, що належать до чорного, сірого та тривожного списків, поширені в НПП «Гуцульщина» та прилеглих територіях. Вказано особливості їхнього розповсюдження, висвітлено заходи боротьби з фітоінвазіями.

Першочерговим завданням при вивченні флори природозаповідних територій є закладання основи для моніторингу стану раритетних видів та угруповань. Ми постійно спостерігаємо трансформацію рослинного покриву, останніми десятиліттями активізувалися процеси адвентизації флор, тому важливо звертати увагу не тільки на раритетні таксони, а і вбудовування чужорідних видів у аборигенні фітоценози. Адвенти заселяють насамперед антропогенно змінені території, тому дослідження рослинного покриву об'єктів ПЗФ необхідно проводити комплексно, за необхідності включаючи прилеглі ділянки.

Національний природний парк «Гуцульщина» (НПП «Гуцульщина») створений 14 травня 2002 року, розташований у північно-західній частині Покутсько-Буковинських Карпат, на території Косівського району Івано-Франківської області. До складу НПП «Гуцульщина» включені, в основному, площі лісового фонду, характерною особливістю є високий ступінь мозаїчності і заселеності суміжних територій (Держипільський, Томич, 2008). За висотним районуванням північно-східного мегасхилу Українських Карпат (Котов та ін., 1960) досліджувана територія знаходиться в межах рівнинного, передгірського (низькогірного) – 500-700 м н. р. м.), нижнього гірськолісового (середньогірного) – 600-1200 м н. р. м.) і верхнього гірськолісового – 1200-1500 м н. р. м. висотних поясів. До складу НПП «Гуцульщина» включені, в основному, площі лісового фонду, які межують з 38 населеними пунктами.

Спонтанна флора Парку і суміжних територій складається з автохтонного та аллохтонного елементів, останні є переважно чужорідними видами синантропної рослинності. Адвентивна фракція досліджуваної флори – 97 видів (11,1 % від загальної кількості). Більше половини видів 50 (51,5 %) – археофіти, кенофіти – 47 видів (48,5 %), з яких 13 (13,4 %) найімовірніше, евкенофіти (Томич, 2020). У складі цієї фракції флори наявні види, які подолали географічний, ценотичний і репродуктивний бар'єри, швидко поширюються і закріплюються як у антропогенних, так і у природних екотопах (Протопопова, Шевера, 2012). Для гірських регіонів проблема адвентизації є менш актуальною, ніж для рівнинних флор. Проте їхня трансформаційна роль у природних екосистемах зумовлює необхідність моніторингу фітоінвазій у межах ПЗФ та на прилеглих територіях. З 100 видів рослин України з високою інвазивною спроможністю у межах НПП «Гуцульщина» та прилеглих територіях (об'єктах ПЗФ місцевого рівня, сінокісних і випасних луках, на берегах річок та узбіччях шляхів) виявлені 10 видів, включені до Чорного списку (Black list) найбільш небезпечних інвазійних видів (Зав'ялова, 2017). Це зокрема *Acer negundo* L., *Heracleum sosnowskyi* Manden., *Bidens frondosa* L., *Erigeron canadensis* L., *Phalacrologium annuum* (L.) Dumort., *Impatiens parviflora* DC., *Robinia pseudoacacia* L., *Quercus rubra* L., *Elodea canadensis* Michx., *Oenothera biennis* L.

Найбільшу трансформаційну роль у лісових фітоценозах НПП «Гуцульщина» відіграють *Robinia pseudoacacia* L. і *Quercus rubra* L. Обидва види були завезені для культивування і використовувалися переважно для запобігання ерозії на схилах та одержання високоякісної деревини. Деревина *Quercus rubra* L. виявилася не настільки цінною для господарських потреб, як очікувалося, проте вид активно поширюється, заміщаючи аборигенний *Quercus robur* L. Характерною особливістю цього північно-американського виду є практично повне витіснення трав'янистих рослин з надґрунтового покриву, залишається виключно підстилка, що дуже повільно розкладається. Зараз на території НПП «Гуцульщина» наявні цілі ділянки, зайняті дубом червоним, який активно поширюється. Заплановані лісогосподарські заходи для зміни видового складу таких лісів, та запобігання подальшій експансії. Другим етапом цієї роботи буде відновлення корінних рослинних угруповань.

Robinia pseudoacacia L. – одна з найпоширеніших деревних рослин, що активно розповсюджується у природних фітоценозах низькогірної частини НПП «Гуцульщина», витісняючи *Quercus petraea* Liebl. і *Quercus robur* L. з природних екотопів південно-східної частини Парку. Боротьба з поширенням цього виду проводиться із застосуванням рубок, проте це переважно стимулює порослеве та вегетативне відновлення і активне поширення. Високу ефективність мають хімічні заходи боротьби з цим видом, проте на території ПЗФ його використання ми вважаємо не коректним. Працівники НПП «Гуцульщина» застосовували метод викопування молодих пагонів *Robinia pseudoacacia* L., він має високу ефективність, проте досить трудомісткий і дорогий, може застосовуватися на невеликих ділянках. Тому відтворення аборигенних лісових угруповань з домінуванням *Quercus petraea* Liebl., на сухих південних схилах потребує розробки і застосування додаткових протиінвазивних заходів.

Найбільш небезпечними видами трав'янистих рослин для лісових фітоценозів НПП «Гуцульщина» вважаємо *Erigeron annuus* (L.) Pers. та *Impatiens parviflora* DC., оскільки вони швидко вбудовуються не тільки у антропогенно трансформовані, напівприродні, а навіть у природні фітоценози. Активно поширюються вздовж лісових стежок та доріг, часто трапляються у низькогірній частині НПП, біля туристичних маршрутів, у середньогір'ї – рідше. *Erigeron annuus* (L.) Pers. поширився навіть у середньогірній частині Парку, він є одним з найбільш небезпечних і агресивних видів як для лісових, так і для лучних угруповань. Необхідно здійснювати моніторинг розповсюдження цих видів на території НПП, зокрема у заповідній зоні. Зменшення їх поширення можна забезпечити шляхом мінімізації антропогенного впливу на лісові угруповання.

Ще одним інвазивним деревним видом «чорного списку» вважається *Acer negundo* L., проте на території НПП «Гуцульщина» він трапляється одиничними екземплярами, активного поширення не фіксуємо. Вид виявлений переважно у прирічкових лісах, що не належать безпосередньо до НПП, ефективним заходом боротьби з цим видом є господарські заходи.

Активної експансії у низькогір'ї та середньогір'ї не спостерігаємо.

На нелісових ділянках найпоширенішим інвазивним видами є *Heracleum sosnowskyi* Manden., *Bidens frondosa* L. і *Oenothera biennis* L. Скошування борщівника Сосновського проводиться працівниками Національного парку щорічно до утворення квітконосних пагонів, такі заходи дозволяють стримувати поширення і дещо зменшити площу, зайняту цим видом, але не ефективні для повного знищення борщівника. Особливістю поширення цього виду є те, що він не піднімається вище над рівнем моря порівняно з місцем первинного занесення. *Bidens frondosa* L. і *Oenothera biennis* L. займають переважно навколородні еродовані ділянки та узбіччя шляхів як піонерні види. Проводиться моніторинг їх поширення.

Elodea canadensis Michx. повністю заселила декілька стоячих водойм на прилеглій до Парку території, проте дотримання протиінвазивних заходів запобігає поширенню цього виду.

Менш небезпечними вважаються інвазійні види сірого списку (Grey list): *Amaranthus retroflexus* L., *Galinsoga parviflora* Cav., *Impatiens glandulifera* Royle, *Solidago canadensis* L. *Symphotrichum x salignum* (Willd.), Nesom, *Saponaria officinalis* L., *Sisirinchium septentrionale* Bicknell., *Juncus tenuis* Willd., *Fraxinus pensilvanica* Marshall (*F. lanceolata* Borkh.), *Syringa vulgaris* L. *Reynoutria japonica* Houtt. *Salix fragilis* L. Проте на досліджуваній території ситуація дещо інша, ніж в Україні загалом. *Amaranthus retroflexus* L., *Galinsoga parviflora* Cav., *Impatiens glandulifera* Royle, поширені переважно у агроценозах, та рудеральних угрупованнях. *Symphotrichum x salignum* (Willd.) і *Fraxinus pensilvanica* Marshall поширюються переважно вздовж доріг переважно у низинній частині парку. *Solidago canadensis* L. за останні п'ять років розповсюдився вздовж лісових доріг у низькогірній частині НПП. До складу флори післялісових лук давно увійшли *Sisirinchium septentrionale* Bicknell. і *Juncus tenuis* Willd., вони вбудувалися у природні фітоценози лук низькогір'я та середньогір'я поряд з аборигенними видами, зараз активно не поширюються. Ретельний моніторинг таких видів не є пріоритетним для території НПП, проте необхідно відзначати значні зміни у їх розповсюдженні.

По берегах річок Пістиньки й Рибниці у низинній частині Парку виявлена *Reynoutria japonica* Houtt., хоча на досліджуваній території переважає гібридний вид *Reynoutria* × *bohemica* Chrtek & Chrtkova, що внесений лише до «тривожного списку».

Syringa vulgaris L. і *Salix fragilis* L. – археофіти, які вже давно увійшли у природну флору, можливо, тому вони зайняли придатні для себе екологічні ніші, тенденції до активного розширення ареалів не спостерігаємо.

До тривожного списку потенційно небезпечних видів інвазійних рослин потрапили як види, які на досліджуваній території є високоінвазивними, так і види, що взагалі не проявляють таких рис. Ми спостерігаємо поширення на колишніх сільськогосподарських угіддях низинної частини Парку *Xanthium strumarium* L., а *Symphotrichum novi-belgii* (L.) трапляється також у садах і парках біля стежок та по берегах річок, як і *Reynoutria* × *bohemica* G.L.Nesom, Chrtek & Chrtkova. Останній поширюється по берегах річок, повністю витісняючи аборигенну рослинність завдяки потужному вегетативному розмноженню, дієві заходи боротьби з цим агресивним видом у регіоні зараз не напрацьовані.

На узліссях та у листяних лісах вздовж доріг та стежок рівнинної та низькогірної частини НПП «Гуцульщина» активно розповсюджується *Sarothamnus scoparius* (L.) Koch. *Larix decidua* Mill. і *Pinus strobus* L. не проявляють рис інвазійності на досліджуваній території.

При дослідженні постійних пробних (ППП) у межах НПП «Гуцульщина» було виявлено незаконні рубки на ППП-4 у 2019р., вже у 2020 році на ППП зменшилася площа проєктивного вкриття аборигенних видів фагетального комплексу, зросла присутність геліофітів, з'явилися адвентивні види – *Anagallis arvensis* L. і *Erigeron annuus* (L.) Pers. Обидва ці види демонструють риси інвазивності на досліджуваній території як у антропогенних так і природних фітоценозах у трьох висотних поясах. Подальші моніторингові дослідження дадуть можливість прослідкувати зміни рослинного покриву ялицевої бучини внаслідок активного антропогенного втручання і поширення інвазивних видів у тому числі.

Отже, у НПП «Гуцульщина» та прилеглих територіях наявні 10 видів Чорного списку

фітоінвазій та 14 видів – з Сірого списку, а також 6 видів з Тривожного списку які різною мірою поширені на досліджуваній території. Не всі види з цих переліків є небезпечними для рослинного покриву антропогенно змінених і природних екотопів. Розповсюдження більшості з них необхідно моніторити. Необхідна розробка і впровадження заходів боротьби з фітоінвазіями залежно від локальних особливостей території.

Список літератури

1. Держипільський Л.М., Томич М.В., Юсип С.В. [та ін.] Національний природний парк «Гуцульщина»: Рослинний світ: Природно-заповідні території України. Рослинний світ. – Вип. 9. К.: Фітосоціоцентр, 2011. – 360 с.
2. Зав'ялова Л.В. Види інвазійних рослин, небезпечні для природного фіторізноманття об'єктів природно-заповідного фонду України. // Науковий вісник Чернівецького університету. Біологія. (Біологічні системи) – Чернівці, 2017 – Т. 9, Вип. 1. – С. 87-107.
3. Котов М. И., Чопик В. И. Основные черты флоры и растительности Украинских Карпат. Флора и фауна Карпат. М.: Изд-во АН СССР, 1960. – С. 3-33.
4. Протопопова В.В. Шевера М.В. Фітоінвазії. II. Аналіз основних класифікацій, схем і моделей // Промышленная ботаника, 2012. – Вып. 12 – С. 88-95.
5. Томич М. В. Флора Національного природного парку «Гуцульщина» та суміжних територій: її аналіз, шляхи збереження та охорона: дис. ...канд. біол. наук. Київ, 2020. – 321с.

Томич М.В. Фітоінвазії національного природного парку «Гуцульщина» і сусідніх територій: стан, заходи боротьби.

Проаналізовані адвентивні види, що належать до чорного, сірого і тривожного списку, поширені в НПП «Гуцульщина» і прилеглих територіях. Вказано особливості їх поширення, наведено заходи боротьби з фітоінвазіями.

Tomych M.V. Phytoinvasions of the national nature park «Hutsulshchyna» and surrounding territories: its state, measures of struggle.

Adventive species belonging to black, gray and disturbing lists were analyzed, its distribution in the NNP «Hutsulshchyna» and adjoining territories. The peculiarities of their dissemination were indicated, the measures of combating phytoinvasions were presented.

УДК 581.524.1(477.73)

Федько Р.М., канд. біол. наук; Колосович Н.Р.
Дослідна станція лікарських рослин ІАП НААН
с. Березоточа Лубенського р-ну Полтавської обл., Україна, e-mail: ukrvilar@ukr.net

ІНВАЗІЙНИЙ ПОТЕНЦІАЛ АДВЕНТИВНОГО ВИДУ *AILANTHUS ALTISSIMA* (MILL.) SWINGLE НА ПОЛТАВЩИНІ

Анотація. У роботі наведено коротку характеристику виду *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle. та зміни абіотичних чинників регіону досліджень. Подано результати обстежень розповсюдження *A. altissima* в умовах дендропарку «Лікарський сад». Запропоновано заходи безпеки щодо агресивності виду в насадженнях.

Озеленення у поєднанні з біобезпекою, в сучасних умовах урбанізації, є одним із пріоритетних напрямів покращення екологічного стану населених пунктів. Вибагливість дерев і кущів до певних екологічних умов, як чинників навколишнього середовища, визначає їх подальшу перспективність до використання в озелененні урбанізованих територій. При формуванні зелених насаджень в екстремальних для рослин умовах в першу чергу враховують екологічну

пластичність рослин, а при створенні ландшафтних груп зважають на домінування певних біологічних типів рослин або життєвих форм. Якщо ж умови конкретного середовища значною мірою відрізняються від умов їх природного ареалу, спостерігається уповільнення росту, втрата ознак декоративності рослин тощо. Якщо умови наближені до природних або більш сприятливі – спостерігається висока насіннева продуктивність, активне вегетативне розмноження, відповідні біометричні показники та висока конкурентна спроможність у відношенні до аборигенних видів тощо [7, 8].

За останні десятиріччя абіотичні чинники Лівобережного Лісостепу мають тенденцію змін температурного режиму і режиму зволоження, при чому, тенденція до потепління стає більш сталою, а клімат центральної частини регіону наближається до клімату степової зони України. Це підтверджують дані моніторингу основних кліматичних показників місця проведення досліджень. За метеоданими останніх років середньомісячна температура повітря січня для регіону була вищою на 1,8 0С відносно багаторічних показників, відчутне потепління супроводжувалось ожеледцями. Для червня середньомісячна температура повітря також була вищою на 2,3 0С, липня – на 2,8 0С, серпня – на 1,6 0С. Обчислений коефіцієнт зволоження (аридності) за Н.М. Івановим становив 0,8, що є характерним для кліматичних умов степової зони України [9].

Визначені кліматичні показники надають підстави стверджувати, що означена територія за умовами, що склалися, відповідає зоні недостатнього або нестійкого зволоження. Разом з тим, з частою періодичністю екстремальних метеорологічних ситуацій, які спостерігаються останнім часом, відчутно змінені умови зростання, які можуть мати негативний і позитивний вплив як на стан дерев та кущів, так і на темпи їх поширення. Спостереження надають підстави констатувати, що виникають передумови появи комплексу змін адаптивного характеру дерев і кущів, як реакція на зміни клімату.

За останні десятиріччя у регіоні спостерігається посилення ознак натуралізації окремих адвентивних деревних видів. Для деяких видів розповсюдження набуває прогресуючого інвазійного характеру. За інтенсивністю поширення до інвазійних видів Лівобережного Лісостепу, що спричиняють зміни видового різноманіття і склад угруповань належить *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle.

Ailanthus altissima – айлант найвищий або китайський ясен, чумак, китайська бузина, рай-дерево, боже дерево. Це листопадне дерево родини симарубових, до 30 м заввишки з рівним стовбуром. Крона розлога, молоді гілки опушені, темно-жовті. Листки чергові, непарноперисті, 45-60 см завдовжки, з 13-25 черешкових яйцевидно-ланцетних листочків 5-12 см завдовжки, 2-4 см завширшки. Квітки 5-пелюсткові, дрібні, одно- або двостатеві, зеленувато-білуваті, зібрані в довгу верхівкову волоть 10-20 см завдовжки. Цвіте у червні-липні. Плід – солом'яно-жовта або червоно-коричнева летючка [1].

Природне місцезростання рослин *A. altissima* – рівнинні та гірські райони північної та центральної частини Китаю і Тайваню, а також північна Корея, де вони є компонентом широколистяних лісів, що належать до субтропічного елемента флори [10]. В культурі на території України з 1809 року. Вперше був завезений І.Н. Каразіним в Основ'янівський дендропарк на Харківщині. У Нікітському ботанічному саду вирощують з 1813 року. Нині культивується у всіх кліматичних зонах України [1].

Вид легко оселяється на порушених ділянках і тому використовується як протиерозійна рослина у Причорномор'ї та південних районах Середземномор'я. В Україні *A. altissima* особливо активно поширився територією Кримського півострова. Висока інвазійна спроможність *A. altissima* у рослинних угрупованнях Криму суттєво впливає на стан аборигенної фракції дендрофлори. Внаслідок формування великої кількості насіння і кореневих паростків, а також завдяки алелопатичному впливу утворює зарості з щільним деревостаном. В умовах Криму характеризується швидким ростом, принаймні у перші чотири роки, що надає перевагу над іншими деревами та кущами в угрупованнях [2]. Завдяки іноземному походженню, своєрідному специфічному запаху не має природних шкідників і хвороб та витісняє місцеві види. Вид

застосовували у протиерозійному та зеленому будівництві як екзотичну, декоративну і газостійку рослину. Він висаджувався і вздовж доріг та вулиць в алейних, щільних групових посадках за умови належного контролю за поширенням, особливо появою кореневого підросту. Популярність використання *A. altissima* сприяла появі ряду декоративних форм [4].

Деревина айланта біла з ніжно-жовтим відтінком, у зв'язку з чим придатна для виробництва столярних і декоративних виробів та виготовлення білого паперу.

Не зважаючи на те, що *A. altissima* рослина неофіційна, вона знаходить застосування у традиційній медицині багатьох країн світу. У медичній практиці використання кори, листя, квіток і плодів *A. altissima* пов'язане з високим вмістом біологічно активних речовин. Кора айланту містить дубильні речовини (до 12 %), сапоніни, алкалоїди, стерини, лактон симарубін, кумариновий гетерозид, гіркі речовини, до складу яких входить айлантин.

Препарати айланту виявляють виражену антимікробну і протизапальну дію.

Настойку сухих стиглих плодів айланту раніше використовували при виготовленні препарату ангінолу (ехінор), який призначали при лікуванні ангін. У народній медицині кору і листя застосовують як засіб від гельмінтозів, викликаних стьожковими червами і дизентерії, а плоди – при геморої та як засіб, що регулює менструації. Листя, крім того, вважають ефективним засобом при лейшманіозі. В гомеопатії квітки, молоді кору і свіжі пагони використовують при scarlatinі й дифтерії, а плоди – при нирковокам'яній і жовчнокам'яній хворобах, та як протираковий засіб. В офіційній китайській медицині листя *A. altissima* використовують як сильний антивірусний та інсектицидний засіб. [3, 5, 6].

Вивчення біологічних і екологічних особливостей *A. altissima*, зокрема екологічної адаптації, проводилось в умовах дендропарку «Лікарський сад» Дослідної станції лікарських рослин (с. Березоточа Лубенського р-ну Полтавської обл.).

До колекції дендропарку *A. altissima* був долучений з одного саджанця, отриманого у 1999 році з дендропарку «Устимівський» (с. Устимівка Глобинського р-ну Полтавської обл.). З 2004 року, на території дендропарку «Лікарський сад», з семирічного віку рослина почала активно поширюватися кореневою порослю. Перші пагони були зафіксовані навколо материнської особини на відстані 7-8 м у кількості 15 шт. З часом, для забезпечення утримання експозиційної ділянки в належному стані, молоді дерева *A. altissima*, що утворилися з кореневих паростків, були викопані з коренями. Починаючи з 2005 року материнське дерево періодично рясно квітнуло, що надало можливість використовувати квітки, як джерело лікарської рослинної сировини для потреб гомеопатії. З 2006 року на території дендропарку локально почали з'являтися невеликі ділянки молоді порослі *A. altissima*, що мала насіннєве і вегетативне походження.

За нашими спостереженнями, після висаджування у 1999 році однієї 2-х річної рослини *A. altissima* зафіксовано формування локалітету даного виду загальною площею біля 20000 м² і кількістю понад 500 особин як на території дендропарку, так і на території садиби Дослідної станції лікарських рослин ІАП. Пріоритетним напрямом *розповсюдження A. altissima* є південний. Оселяється як на освітлених, звільнених від деревної рослинності місцях, так і на півзатінених. Середня ступінь освітленості місця заселення складає 13000-25000 лк. Зростає як поодинокі – більш сформовані рослини, віком понад 10 років, так і створює щільні зарості, в тому числі і навколо сформованих дерев. Зокрема за рахунок щільного однорічного підросту, який сягає до 18 шт/м², заввишки 57-134 см, значно змінюються умови освітлення та живлення для інших дерев, кущів та трав'янистих рослин. Через це світлолюбні види таких екотопів пригнічуються і поступово зникають із рослинного угруповання [9].

За період спостережень *A. altissima* відзначався прискореним ростом, де на 3-му–4-му роках життя для деяких екземплярів річний приріст сягав біля 3 м. У материнської особини у віці 23-х років висота складає 5,6 м, а діаметр стовбуру на висоті 1,4 м – 12,8 см. У молодих особин віком близько 12 років висота рослин складає 12-14 м, діаметр стовбуру – 21-28 см. При поперечному розрізі стовбуру на висоті 0,5 м від поверхні ґрунту ширина річних кілець варіювала в межах від 8 до 26 мм, де максимальні показники (18-26 мм) спостерігались на 6-10-му роках життя рослини.

Важливим показником життєвості виду в умовах вторинного ареалу є насіннева продуктивність. В умовах дендропарку *A. altissima* має плід – видовжену летючку, неправильно ромбічну, плоску, на кінцях загнуту у повздовжньому напрямку. Плоди зібрані у волоті. Розміри і кількість плодів у волоті окомірно варіювали в залежності від місця розташування волоті на кроні дерева, тому крона нами була умовно поділена на три частини: верхня, середня і нижня. У верхній частині крони волоті щільніші, ніж у середній та нижній. Розміри волоті також відрізнялись відносно місця розташування їх на дереві (таблиця).

Таблиця

Морфометрична характеристика генеративних органів рослин
Ailanthus altissima у віці 12-14 років.

Частина крони дерева	Розміри плодів і їх кількість у волоті			Розміри і кількість квітковіжок волоті			Товщина основи волоті, см
	довжина, см	ширина, см	середня кількість, штук	довжина, см	товщина, см	штук	
верхня	3,6-3,8	0,7-0,9	2356	16,2-29,6	0,3-0,5	6-7	0,9-1,3
середня	3,6-3,9	0,8-1,0	1033	12,1-21,8	0,2-0,4	5-6	0,8-1,2
нижня	3,8-4,1	0,8-1,0	559	11,4-19,7	0,2-0,3	4-5	0,5-0,7

На молодих особинах *A. altissima*, що плодоносять, нараховувалось до 450 волотей. Максимальна кількість плодів у волоті складала 3187 летючок, мінімальна – 488. За результатами обліків, якщо середня кількість плодів у волоті складає близько 1315 шт., одна молода рослина може продукувати біля 600 тис. плодів. Було відмічено, що при більшій кількості плодів у волоті їх розміри були дещо меншими, ніж у зріждених волотях. Але, при більшій кількості плодів у волоті квітковіжки і основа волоті потовщувалися на 0,4 - 0,6 см (див. табл.).

Таким чином, за результатами спостережень, *Ailanthus altissima* пройшов етапи інтродукції, адаптації і натуралізації, і завдяки високим адаптивним можливостям проявляє агресивність і може активно захоплювати порушені екотопи. Прояви високої здатності до вегетативного і насінневого розмноження свідчать про проходження видом повного циклу життєвості.

Для забезпечення безпеки та зниження активності щодо захоплення нових ділянок необхідно здійснювати контроль за існуючими насадженнями *A. altissima*, запроваджувати різноманітні заходи, до яких входить видалення молодих та дорослих рослин разом з корінням, припинення росту для недопущення фази цвітіння та плодоношення, ренатуралізація та реставрація угруповань.

Список літератури

1. Дендрофлора України. Дикорослі й культивовані дерева і кущі. Покритонасінні. Частина II: довідник / за ред. М. А. Кохна, Н.М. Трофименко. – К.: Фітосоціоцентр, 2005. – 716 с.
2. Деревья и кустарники / Под ред. Е.В. Вульфа, В.П. Малеева. – Тр. Гос. Никитск. ботан. сада. – 1948. – Т. XXII. – Вып. 3-4. – 294 с.
3. Каталог дерев і кущів з лікарськими властивостями паркових насаджень Лівобережного Придніпров'я / Федько Р.М. – Лубни: Комунальне видавництво «Лубни», 2015. – 88с.
4. Колесников А.И. Декоративная дендрология / А.И. Колесников. – М.: Лесная промышленность, 1974. – 704 с.
5. Кортиков В.Н., Кортиков А.В. Полная энциклопедия лекарственных растений. – Донецк: Издательский дом «Эврика», 2009 – 800 с.
6. Кочиева В.А. Айлант высочайший – друг или враг // Международный студенческий научный вестник. – 2017. – № 4-7. – С. 32-37.
7. Любінська Л.Г., Маланчун Т.О., Рябий М.М. Інвазійний вид *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle в умовах Кам'янця-Подільського // Науковий вісник Чернівецького університету: Збірник наукових праць. – Вип. 298. – Чернівці: Рута, 2006. – 316 с.
8. Федько Р.М. Елементи моніторингу стану дендрофлори, як засіб попередження негативних

- проявів змін клімату // Рослини та урбанізація: Мат. восьмої Міжнар. наук.-практ. конф. (Дніпро, 5 березня 2019 р.) – Дніпро: ТОВ ТВГ «Куніца», 2019. – С. 128-129.
9. Федько Р.М. Особливості адвентивної дендрофлори паркових культурфітоценозів Полтавщини // Мат. Міжнар. наук. конф. присв. 215 річниці заснув. Ботаніч. Саду Харківського університету (Харків, 14-17 травня 2019 року). – Харків, 2019. – С. 160-166.
10. Burch P. L. Removing the invasive tree *Ailanthus altissima* and restoring natural cover / P. L. Burch, S. M. Zedaker // *Arboriculture*. – 2003. – 29 (1). – P. 18-24.

Федько Р.Н., Колосович Н.Р. Инвазийный потенциал адвентивного вида *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle на Полтавщине.

В работе приведена краткая характеристика вида *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle. и изменения абиотических факторов региона исследований. Представлены результаты обследования распространения *A. altissima* в условиях дендропарка «Лекарский сад». Предложены меры безопасности относительно агрессивности вида в насаждениях.

Fed'ko R.M., Kolosovich N.R. Invasive potential of the adventitious species *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle in Poltava region.

The paper gives a brief description of the species *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle and changes in the abiotic factors in the study region. The results of surveys in the distribution of *A. altissima* in the arboretum “Medical Garden” are presented. Safety measures for the aggressiveness of the species in the plantations are proposed.

УДК 633.88:581.51

Шевченко Т.Л., Федько Л.А.

Дослідна станція лікарських рослин ІАП НААН

с. Березоточа Лубенського р-ну Полтавської обл., Україна, e-mail: ukrvilar@ukr.net

**ОЦІНКА ІНВАЗІЙНОСТІ *TRACHOMITUM CANNABINUM* L.
В УМОВАХ ДОСЛІДНОЇ СТАНЦІЇ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН ІАП НААН**

Анотація. В роботі наведені результати вивчення інтродуцента *Trachomitum cannabinum* L. в умовах Дослідної станції лікарських рослин, оцінено здатність виду до натуралізації та інвазійності, висвітлено результати реакції колоній інтродуцента на механічне вилучення надземної маси.

У сучасних умовах доцільним є встановлення різноманітності інвазійних видів, їх реакції на умови довкілля, а також вплив різних компонентів агроценозів і природних угруповань на стійкість і життєздатність потенційно небезпечних видів.

У роботі використовували класичний порівняльний морфолого-еколого-географічний метод дослідження, шляхом проведення маршрутно флористичного обстеження та обліків забур'яненості сівозмін з польовою документацією матеріалу і збором гербарних зразків [1].

У наших дослідженнях ми орієнтувалися на сучасні та класичні методики дослідження адвентивних, рудеральних та сегетальних рослин [2, 3]

Дослідна станція лікарських рослин має віковий досвід цілеспрямованої інтродукції рослин з лікарськими властивостями. Генофонд інтродуцентів, які пройшли вивчення, зберігається в інтродукційному та ботанічному розсадниках установи, деякі види, що пройшли дослідження і не знайшли широкого застосування при культивуванні, натуралізувалися, зокрема такі як, золотарник канадський, ваточник сірійський, тощо. В роботі приведено результати оцінки інвазійності одного із таких видів – кендіря конопляного, натуралізовані локалітети якого виявлені в різних екотопах екотопах території Лубенського району.

Кендир конопляний (*Trachomitum cannabinum* L.) – багаторічна трав'яниста кореневищна рослина родини барвінкових, 60 - 100см заввишки. Стебла прямі, зелені або вишнево-червоні. Листки супротивні, зрідка чергові, короткочерешкові, від ланцетних до видовженояйцеподібних, цілокраї, до 15см завдовжки та до 4см завширшки. Квітки білі або рожеві, в волотеподібному суцвітті. Плід – вузька, довга, до 7-20см листянка. Насіння багаточисленне, дрібне, бурого кольору 3,0-5,2мм завдовжки. Маса 1000 насінин 0,5 – 0,6 г. Цвіте у червні - серпні, плоди дозрівають у вересні- жовтні. Вегетаційний період складає 180–190 діб.

В народній медицині коріння кендир у вигляді відвару здавна використовуються як сечогінний засіб при захворюваннях нирок, при серцевих хворобах та водянці. В науковій медицині використовували як кардіотонічний засіб. Фармацевтичною промисловістю виготовлялися препарати цимарин і кендозид. Випуск цих препаратів припинено у зв'язку з наявністю ефективніших засобів з подібною дією [4].

Цей адвентивний вид уже широко розповсюджений на території Лубенського району та витісняє інші рослини з їх природних ареалів. Під час вивчення еколого-ценотичних особливостей нами виявлено, що найчастіше рослини *Trachomitum cannabinum* L. натуралізуються в рудеральних екотопах. Кількість натуралізованих екземплярів у цих умовах становила 67 %. Найменша кількість виявлена в сегетальних екотопах – всього 9 %. Частка інтродуцентів в селітебних та гемінатуральних екотопах становить по 12 %.

У ході проведення досліджень були вивчені способи поширення *Trachomitum cannabinum* L. Встановлено, що даний вид дуже добре розмножується насінням та вегетативно (відрізками коренів та живцями). Поширення виду переважно відбувається завдяки спеціальним пристосуванням – чубчикам та високому коефіцієнту парусності насіння, що становить 18936 і відповідає за А.І. Мальцевим найвищому, IX класу парусності насіння. За роки досліджень спостерігалось значне збільшення локалітетів даного виду, площа їх протягом трьох років збільшилась від 0,5 -1,0 м² до 8,0-16,7м². Встановлено, що за ступенем натуралізації *Trachomitum cannabinum* L. відноситься до групи колонофітів. Завдяки низькій конкуренції інших видів або ж її відсутності рослини досліджуваного виду формують монодомінантні зарості. В рудеральних екотопах кендир конопляний часто утворює сумісні локалітети з іншими інвазійно-небезпечними видами – *Asclepias syriaca* L. і *Solidago canadensis* L.

Проблема натуралізації інвазійно-небезпечних інтродуцентів має ряд негативних наслідків як екологічного, так і економічного характеру. Щоб попередити такі наслідки для інвазійно-небезпечних інтродуцентів необхідно вжити ряд заходів контролю та викорінення. Серед них нами апробовано та рекомендуються біологічні, хімічні та агротехнічні. Вивчення біології виду в нових умовах під час проведення інтродукційних робіт дозволяє в подальшому застосовувати ці дані для розробки заходів, як кожного окремо, так і в комплексі, в залежності від агресивності інтродуцента. Для пошуку ефективного та екологічно доцільного методу викорінення локалітетів агресивних інтродуцентів, що натуралізувалися, було проведено серію лабораторних та вегетативних дослідів.

Зокрема, протягом терміну дослідження у місцях виявлення щільних локалітетів *Trachomitum cannabinum* L., були закладені досліди з вивчення реакції колоній інтродуцента на механічне вилучення надземної маси – зрізування. Результати проведених досліджень наведені в таблиці

Таблиця

Реакція колоній *Trachomitum cannabinum* L. на механічне вилучення надземної маси

Варіанти	Ступінь розвитку	Щільність, шт/м ²		
		загальна	генеративні пагони	вегетативні пагони
Контроль	Утворення гене-ративних пагонів, цвітіння, достигання насіння	56,2±2,0	52,0±1,0	4,2 ±0,3

Варіант I (1-но разове зрізування)	Утворення гене-ративних пагонів, цвітіння, поодинокі досягання насіння	56,7±2,2	49,4 ±1,4	7,3±0,3
Варіант II (2-х разове зрізування)	Утворення гене-ративних пагонів, цвітіння, насіння не дає або воно не досягає.	59,4±2,6	38,4 ±3,4	11,0±0,4
Варіант III (3-х разове зрізування)	Утворення гене-ративних пагонів, поодинокі цвітіння та поодинокі досягання насіння	68,0±2,0	37,0±3,0	31,0±1,3

Аналіз даних таблиці свідчить, що щільність локалітету кендіря конопляного на облікових ділянках досліджуваних локалітетів становить в контролі $56,2 \pm 2,0$ шт/м². Одноразове зрізування практично не впливає на щільність локалітету, а лише стримує ступінь розвитку інтродуцента. Однак, у випадку тривалої теплої осені, вегетаційний період подовжується, що призводить до досягання насіння. При дворазовому зрізуванні надземної маси спостерігається незначне збільшення щільності локалітетів за рахунок відростання на рослині нових вегетативних пагонів. Рослини з генеративними пагонами проходять фазу цвітіння повністю або частково і не переходять у фазу досягання насіння. У варіанті з триразовим зрізуванням надземної маси спостерігається значне ущільнення локалітетів. Відбувається стимуляція подальшого розвитку кореневої системи, що в свою чергу призводить до розростання колоній. Отже, найбільш ефективним серед вибраних варіантів можемо вважати варіант з дворазовим зрізуванням надземної маси (рис. 1).

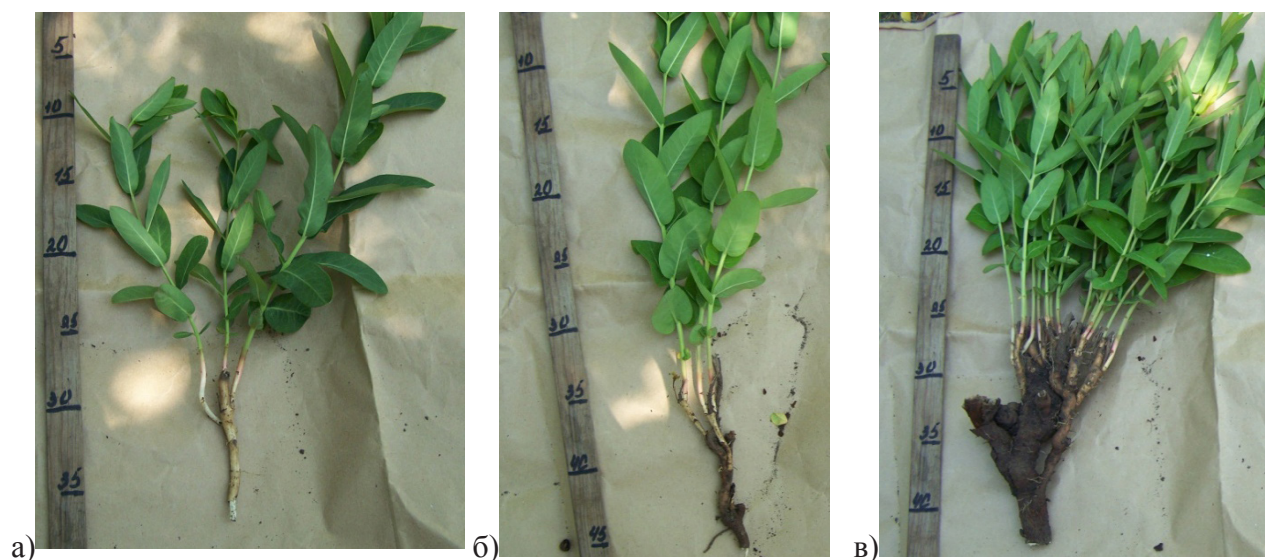


Рис. 1. Відростання надземної маси після а) одно- б) дво – та в) триразового скошування.

Коренепаросткові рослини, до яких відноситься і *Trachomitum cannabinum* L. є найбільш складними для контролю їх поширення. Застосування лише агротехнічних заходів має дуже слабкий ефект. В таких випадках необхідно застосування комплексу заходів (біологічні, хімічні та агротехнічні).

Для збереження біорізноманіття важливим завданням є не лише збагачення нашої флори новими рослинами – інтродуцентами, але і постійний контроль поширення цих видів у природних та агроценозах. Вже на сьогодні, на основі наших досліджень, ми можемо стверджувати інвазійну небезпеку *Trachomitum cannabinum* L. Проникнення виду спричиняє досить значну шкоду, яка полягає, передусім, у зниженні врожайності лікарських та сільськогосподарських культур, продуктивності лук і пасовищ; засміченні урожаю та погіршенні його якості; перенесенні збудників захворювань та накопиченні шкідників сільськогосподарських культур; порушенні складу та структури місцевих фітоценозів.

Отже, можна зробити висновок, що досліджуваний вид *Trachomitum cannabinum* L., добре пристосувався до нових умов існування, постійно плодоносить. Більшість локалітетів даного виду знаходяться в рудеральних екотопах, площа яких з року в рік збільшується. За

ступенем натуралізації - це колонофіт, який в даний час вже виступає в ролі засмічувача сільськогосподарських угідь і потребує контролю поширення.

Список літератури

1. Раменский Л.Г. Проблемы и методы изучения растительного покрова. – Л.: Наука, 1971. – 334с.
2. Моисеев Н., Свирежев Ю., Крапивин В. Применение метода математического моделирования к оценке риска воздействия на окружающую среду. – М.: Наука, 1981 –487с.
3. Рагозин Ф. Оценка и картирование опасности и риска от природных и антропогенных процессов (теория и методология) // Пробл. Безопасности при чрезв. ситуациях. – 1993. – № 5. – С. 16-41.
4. Гродзінський А.М. Лікарські рослини: Енциклопедичний довідник / [За ред. акад. АН УРСР А.М. Гродзінського]; К.: Видавництво Український виробничо-комерційний центр «Олімп», 1992. – 544 с.

Шевченко Т.Л., Федько Л.А. Оценка инвазионной способности *Trachomitum cannabinum* L. в условиях Опытной станции лекарственных растений ИАП НААН.

В работе приведены результаты изучения интродуцента *Trachomitum cannabinum* L. в условиях Опытной станции лекарственных растений, оценена способность вида к натурализации и инвазионности, представлены результаты реакции колоний интродуцента на механическое удаление надземной массы.

Shevchenko T.L., Fedko L.A. Estimation of invasiveness of *Trachomitum cannabinum* L. in the conditions of the Experimental Station of Medicinal Plants of IAP NAAS.

The paper presents the results of studying the introducer *Trachomitum cannabinum* L. in the Experimental Station of Medicinal Plants, evaluates the ability of the species to naturalize and invasiveness, highlights the results of the reaction of the colonies of the introducer to mechanical extraction of aboveground mass.

УДК 58.006:581.524.2(477)

¹Шиндер О.І., канд. біол. наук; ²Глухова С.А., ²Михайлик С.М., канд. с.-г. наук

¹Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України
м. Київ, Україна, e-mail: shinderoleksandr@gmail.com

²Сирецький дендрологічний парк загальнодержавного значення
м. Київ, Україна, e-mail: syrets.dendropark@gmail.com

ІНВАЗІЙНІ І ШКОДОЧИННІ РОСЛИНИ У БОТАНІЧНИХ САДАХ І ДЕНДРОПАРКАХ: МОНІТОРИНГ, НЕГАТИВНИЙ ВПЛИВ, СПОСОБИ ОЦІНЮВАННЯ

Анотація. Охарактеризовано сучасні проблеми неконтрольованого розповсюдження чужорідних рослин в ботанічних садах і дендропарках України. Представлено перелік шкодочинних та інвазійних рослин Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України. Нині шкодочинними у складі природної флори ботанічного саду є 44 таксони, із яких 38 – втікачі з культури.

Актуальним напрямком сучасних біологічних досліджень є вивчення фітоінвазій, котрі проявляються у експансивному розповсюдженні чужорідних видів рослин. Через неконтрольований характер більшості інвазій їх розглядають як процес фітозабруднення. Інвазії чужорідних видів за рівнем негативного впливу на аборигенне біорізноманіття посідають друге місце після безпосереднього природних руйнування оселищ [6, 14, 15]. Поширення інвазійних рослин часто пов'язане із інтродукційною роботою і тому здичавілі інтродуценти стають постійним компонентом рослинного покриву ботанічних садів, дендропарків та інших осередків

інтродукції рослин та їх околиць. Як у складі адвентивної фракції флори, так і серед найбільш розповсюджених інвазійних рослин, втікачі із культури (ергазіофіти) становлять значну частку. Так, у адвентивній флорі України частка втікачів із культури становить 46,3 % [20]; в адвентивній флорі Київської агломерації – 46,5 % і ще 5,7 % складає змішана група ксено-ергазіофітів [19]; у флорі Дніпровського екокоридору відзначено 105 видів ергазіофітів-кенофітів із 260 усіх адвентивних таксонів [9]; серед 64 високо активних інвазійних видів флори України 33 є ергазіофітами [15]. Отже, інтродукційна робота вносить суттєвий вклад у адвентизацію флори, а особливістю інвазійно-активних здичавілих інтродуцентів є безпосередня і цілеспрямована роль людини у їх переселенні [6, 13]. Варто зазначити, що подекуди роль інтродукційних осередків, зокрема, ботанічних садів, у адвентизації флори значно переоцінюється і результати поглибленого дослідження цієї проблеми свідчать, що лише незначний відсоток інтродуцентів успішно натуралізується у нових умовах і виходить за межі культури [1, 18]. Але саме такі види часто є найбільш агресивними. Зважаючи на вищесказане, моніторинг інвазійних і потенційно-інвазійних рослин в інтродукційних осередках, на початкових етапах їх натуралізації нині є надзвичайно актуальним [10].

Негативний вплив на аборигенне фіторізноманіття визначається ступенем натуралізації чужорідного таксону та його інвазійна активність, які за сучасним уявленням пов'язані із поетапним подоланням низки природних бар'єрів: географічного, екологічного, репродуктивного, фітоценотичного [21]. Адвентивні таксони, які цілком адаптувалися у нових умовах, мають найвищі ступені натуралізації. Вони продукують велику кількість життєздатного насіння, завдяки чому збільшується загальна чисельність особин, активно розповсюджуються і формують нові популяції. Чужорідні рослини, котрі здатні успішно вкорінюватися у природних (агіофіти), напівприродних (агіоепекофіти) і вторинних (епекофіти) фітоценозах, становлять найбільшу загрозу існуючому біорізноманіттю і відносяться до інвазійних. Найбільш агресивні адвентивні види, які змінюють видовий склад і структуру фітоценозів, до складу яких проникають, називаються видами-трансформерами [6, 15, 16]. Нині для різних регіонів України наведені основні переліки інвазійних адвентивних видів та видів-трансформерів, зокрема, у флорі Середнього Придніпров'я виділено 10 видів-трансформерів [16].

В умовах інтродукційних установ інвазійні чужорідні рослини забор'яють колекції живих рослин і експозиції, вкорінюються до складу цінних залишків природних і похідних угруповань, тим самим збіднюючи їх видовий склад, витісняють аборигенні рослини. Боротьба з найбільш агресивними інвазійними рослинами вирізняється значною ресурсоемністю. Загалом, моніторинг і боротьба з адвентивними рослинами у ботанічних садах і дендропарках має локальне прикладне значення у кожному конкретному випадку, але поєднання відомостей і досвіду різних установ у справі боротьби з фітоінвазіями становить велику практичну і теоретичну цінність у масштабі всієї країни.

Важливу роль у моніторингу фітоінвазій відіграє оцінка негативного впливу адвентивних таксонів, причому, в умовах інтенсивної інтродукційної діяльності інвазійна активність окремих рослин суттєво відрізняється від такої у типових природних і рудеральних умовах місцезростань. Тому у чималій кількості вітчизняних інтродукційних осередків були апробовані різні способи градації адвентивних рослин та інтродуцентів за ступенями їх шкодочинності для культурфітоценозів і здатністю до інвазій. Так, ще Е.В. Вульф відокремив здичавілі (натуралізовані) інтродуценти, які вийшли за межі культурних ділянок у Нікітському ботанічному саду, від тих, які спонтанно розповсюджуються лише в межах «своїх» ділянок [4]. В сучасних умовах значна увага приділяється диференціації інтродуцентів за способами і формами їх натуралізації, інтенсивністю розмноження тощо. В Донецькому ботанічному саду НАН України Р.І. Бурдою зі співавторами [2] була розроблена методика визначення просторового розповсюдження і ступенів натуралізації інтродуцентів, пізніше вдосконалену [8]. За цією методикою натуралізовані деревні рослини були розподілені на категорії за відстанню спонтанного розповсюдження від материнських особин: в межах експозиції, на відстані до 500 м і більше 500 м. Визначалася і динаміка втікачів із культури впродовж 12 років. Серед експансивних видів автори відмітили:

Ailanthus altissima (Mill.) Swingle, *Clematis vitalba* L., *Parthenocissus* spp., *Ulmus pumila* L. тощо.

Деталізована методика була реалізована для вивчення інвазійно-активних інтродуцентів Криворізького ботанічного саду НАН України [12]. Автори за 6-ступеневою схемою оцінили ступінь розповсюдження натуралізованих інтродуцентів, ступінь їх натуралізації, здатність проникати у штучні та природні фітоценози та поділили оцінені види на 6 груп за ступенем їх інвазійної загрози. До видів із найбільшою інвазійною спроможністю віднесено: *Acer negundo* L., *Celtis occidentalis* L., *Colutea arborescens* L., *Elaeagnus angustifolia* L., *Ulmus pumila* та ін. У Ботанічному саду імені акад. О.В. Фоміна Київського національного університету імені Тараса Шевченка було оцінено інвазійну здатність деревних інтродуцентів за способами та інтенсивністю їх поновлення [11]. В умовах Дендрологічного парку «Олександрія» НАН України С.І. Галкін і Н.М. Дойко [5] провели оцінку натуралізованих інтродуцентів за способами поширення і типом освоєних фітоценозів. Подібні дослідження проведені і в деяких інших інтродукційних установах. У кожному конкретному випадку автори застосовували для вивчення фітоінвазійно-активних інтродуцентів переважно оригінальні класифікаційні схеми відповідно до потреб дослідження, але у них інтенсивність розповсюдження чужорідних рослин бралася за основу при оцінці рівня їх інвазійної активності.

У Національному ботанічному саду імені М.М. Гришка НАН України (НБС) на основі моніторингу ботаніко-географічних та експозиційних ділянок нами було складено перелік інвазійно-активних і шкодочинних чужорідних таксонів, які несуть загрозу колекційному фонду, культурфітоценозам і збереженням природним фітоценозам, а також представляють загрозу для здоров'я людей. До списку було включено як здичавілі інтродуценти, так і ксенофіти – випадково занесені адвентивні види. На першому етапі до попереднього списку інвазійних рослин ботанічного саду було внесено 93 таксони, які входили в переліки інвазійних рослин України і Середнього Придніпров'я, а також ті, які проявляли найбільшу фітоценотичну активність на території саду і були відмічені як інвазійні в інших інтродукційних установах. Під час проведення даного дослідження з'ясувалося, що розроблені загальні класифікаційні схеми інвазійних рослин (Протопопова та ін., 2002, 2014; Протопопова, Шевера, 2019 та ін.) в рамках інтродукційної установи важко використати практично і більш ефективною є градація чужорідних видів за ступенем їх реальної шкодочинності – негативного впливу на культурфітоценози і природні угруповання та небезпечність для людей і тварин.

На даний час ми виділили 37 шкодочинних таксони, розподілені на 4 основні групи за ступенем їх фітоценотичної активності і 2 додаткові групи (Таблиця).

Таблиця

Шкодочинні рослини на території Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України

А. Рослини-трансформери		С. Частково інвазійно-активні рослини	
1	<i>Acer negundo</i>	26	<i>Anthriscus caucalis</i> M.Bieb.
2	<i>Clematis vitalba</i>	27	<i>Apocynum cannabinum</i> L.
3	<i>Heracleum sosnowskyi</i> Manden.	28	<i>Berberis aquifolium</i> Pursh.
4	<i>Parthenocissus vitacea</i> (Knerr) Hitchc.	29	<i>Cornus sanguinea</i> L. subsp. <i>australis</i> (C.A.Mey.) Jáv
5	<i>Solidago canadensis</i> L.	30	<i>Corydalis caucasica</i> DC.
6	<i>Vitis vulpina</i> L.	31	<i>Impatiens parviflora</i> DC.
В. Нові і помірно інвазійно-активні рослини. В1 - прогресуючі		32	<i>Lonicera caprifolium</i> L.
7	<i>Ailanthus altissima</i>	33	<i>Lonicera ruprechtiana</i> Regel
8	<i>Celtis occidentalis</i>	34	<i>Rumex patientia</i> L.

9	<i>Morus alba</i> L.	35	<i>Symphytum asperum</i> Lepech.
10	<i>Phytolacca acinosa</i> Roxb.	D. Потенційно-інвазійні рослини	
11	<i>Phytolacca americana</i> L.	36	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.
12	<i>Reynoutria</i> × <i>bohemica</i> Chrtek & Chrtková	37	<i>Echinocystis lobata</i> (Michx.) Torr. & A.Gray.
13	<i>Silphium perfoliatum</i> L.	38	<i>Grindelia squarrosa</i> (Pursh) Dunal
14	<i>Sisymbrium volgense</i> M.Bieb. ex E.Fourn.	39	<i>Menispermum dauricum</i> DC.
15	<i>Tilia</i> × <i>europaea</i> L.	40	<i>Vitis amurensis</i> Rupr.
B2 – локально поширені		E. Отруйні і небезпечні рослини	
16	<i>Asclepias syriaca</i> L.	36	<i>Ambrosia artemisiifolia</i>
17	<i>Celastrus orbiculatus</i> Thunb.	41	<i>Conium maculatum</i> L.
18	<i>Fraxinus pennsylvanica</i> Marshall	3	<i>Heracleum sosnowskyi</i> Manden.
19	<i>Helianthus tuberosus</i> L.	20	<i>Lycium barbarum</i>
20	<i>Lycium barbarum</i> L.	42	<i>Urtica cannabina</i> L.
21	<i>Reynoutria sachalinensis</i> (F.Schmidt) Nakai	F. Карантинні та наркотичні рослини	
22	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	36	<i>Ambrosia artemisiifolia</i>
23	<i>Thladiantha dubia</i> Bunge	43	<i>Cannabis sativa</i> L. var. <i>ruderalis</i> (Janisch.) S.Z.Liou
24	<i>Ulmus pumila</i>	44	<i>Cuscuta campestris</i> Yunck.
25	<i>Vincetoxicum scandens</i> Sommier & Levier.	-	<i>Solanum angustifolium</i> Houst. ex Mill. (syn. <i>S. rostratum</i> Dunal) (нині зник)

A. Рослини-трансформери – найбільш шкодочинні, в умовах НБС, мають високу інвазійну активність, трансформують культурні і природні фітоценози та широко розповсюджені по території ботанічного саду. За негативним впливом на екосистеми відповідають видам-трансформерам. До цієї групи включено 6 таксонів (донедавна ми розглядали у цій групі ще і *Ulmus pumila*). Ці рослини вимагають постійних заходів для боротьби із ними через неконтрольоване і швидке розповсюдження переважно насіннєвим шляхом. Появі нових генерацій цих видів сприяє використання більшості із них у озелененні, але існуюча система господарського догляду достатньо ефективна для контролю за розповсюдженням видів-трансформерів у центральній частині НБС. Натомість, великий негативний вплив на екосистеми саду, переважно на периферії і в глибині насаджень, справляють деревні ліани: *Clematis vitalba*, *Parthenocissus vitacea* і *Vitis vulpina*. Саме ці три види в умовах НБС найбільш поширені та високо-інвазійні. Висока інвазійність деяких ліан спричинена тим, що природна флора нашого регіону не включає представників крупних ліан, а тому ця екологічна ніша є незаповненою і чужорідні види активно її освоюють (Бурда та ін., 2015).

Ряд факторів і біологічних особливостей видів-трансформерів можуть сприяти зниженню інтенсивності їх розповсюдження. Так, видалення старих екземплярів *Acer negundo* і *Ulmus pumila* в центральній частині саду, очевидно, сприяло значному зменшенню продукування насіння цих видів у НБС і покращенню фітосанітарної ситуації. *Solidago canadensis* у зв'язку із глобальним потеплінням поступово втрачає фітоценотичні позиції в умовах остепненого лучного травостою НБС, але довгий час іще залишатиметься засмічуючим видом лучних травостоїв.

Heracleum sosnowskyi відноситься до дворічних монокарпічних трав, через що дуже чутливий до кількарязового скошування і в умовах високого агротехнічного фону може бути повністю виведений. Але цей таксон входить до колекції живих рослин на ділянці «Кавказ», тому потребує утримування саме в її межах.

Досвід спостереження за вищеперерахованими видами-трансформерами на прикладі НБС свідчить, що за підтримання на високому рівні загального культурно-господарського фону на окремо взятій території лише порівняно невелика кількість видів відзначається високою інвазійною активністю.

В. Нові і помірно інвазійно-активні рослини – мають здатність трансформувати культурфітоценози і первинні фітоценози, але на даний поширені локально у зв'язку з переважанням вегетативного розмноження або з порівняно недавнім занесенням. Нині такі рослини в НБС розповсюджуються біля місць культивування (ергазіофітофіти) або формують локальні популяції-колонії (колонофіти), – але вони мають здатність утримувати захоплені місцезростання, а деякі – поступово експансують. За сучасною динамікою розповсюдження такі рослини поділяємо на дві підгрупи: **В1 - прогресуючі таксони**, які поступово або швидко збільшують чисельність; **В2 – таксони із локальним поширенням** і дуже повільними темпами розповсюдження.

В останнє десятиліття значну інвазійну активність у НБС проявив *Ailanthus altissima*, котрий формує самосів і розповсюджується насінням на значній віддалі від материнських особин. Його молоді особини в останні роки часто зустрічаються по всій території саду, зокрема, на крутосхилах наддніпрянських пагорбів, де відсутня конкуренція з боку інших деревних рослин. Це виникає занепокоєння, оскільки в подальшому активність насіннєвого розмноження цього виду тільки збільшуватиметься. На даний час заходи по зменшенню кількості дорослих особин цього виду можуть виявитися ефективними для запобігання його подальшого розповсюдження. *Celastrus orbiculatus* і *Celtis occidentalis* та ін. – деревні види, що достатньо активно розповсюджуються насінням, при цьому перший відноситься до деревних ліан, і при наростанні вегетативної маси може пригнічувати і знищувати насадження інших видів. Ці види також потребують контролю, їх кількість бажано обмежити. *Robinia pseudoacacia* є інвазійним видом у Південній Україні, але в умовах НБС розмножується виключно вегетативно. На деяких експозиційних ділянках вид потребує регулярного знищення, але в цілому робінієві насадження виконують і корисні функції, особливо для закріплення лесових крутосхилів. *Ulmus pumila* донедавна формувал молодий підріст у центральній частині саду, але завдяки усуванню дорослого дерева експансію виду поки вдалося стримати. Проте екземпляри цього виду є на ділянці Далекий Схід і поруч із садом у вуличних насадженнях промзони Видубичів, що може спричинити періодичну появи нових сіянців цієї агресивної деревної рослини.

Багаторічні вегетативно-рухомі трав'яні види: *Helianthus tuberosus*, *Reynoutria × bohemica*, *Silphium perfoliatum*, *Sisymbrium volgense*, *Thladiantha dubia* – часто є елементом експозицій НБС, але всі вони вирізняються повільним розповсюдженням існуючих колоній і різним ступенем шкодочинності – від найменшої у *Vincetoxicum scandens* до високої у *Reynoutria × bohemica*. Нові осередки цих видів бажано одразу знищувати, а існуючі – контролювати. Рослини обох видів роду *Phytolacca* потребують повного знищення за винятком лише колекційних екземплярів. Окремо зазначимо, що у цій групі за винятком ксенофіту *Sisymbrium volgense* всі інші таксони – втікачі з культури, хоча деякі потрапили до насаджень саду імовірно зовні.

С. Частково інвазійно-активні рослини – засмічують окремі типи культурних і природних фітоценозів або лише їх окремі яруси, де складають конкуренцію місцевим видам-асектаторам (рідко домінантам), з часом погіршуючи склад і структуру насадження. Сюди включено 10 видів, хоча їх кількість може бути значно більшою. Такі рослини переважно не завдають прямих збитків, але є забруднювачами місцевих екосистем. Контроль над їх експансією переважно неефективний, їх інвазія часто має прихований характер і з часом поступове розповсюдження триватиме далі. До цієї групи чужорідних рослин близька за негативним господарським значенням і аборигенна *Viscum album* L.

Д. Потенційно-інвазійні рослини. На даний час в умовах НБС не мають шкодочинного характеру, але є інвазійно-активними в інших регіонах України та країн помірної смуги, а отже потребують моніторингу за їх фітоценотичною активністю. Це порівняно невелика група, яка вимагає певної уваги у зв'язку з потенційними інвазіями. Донедавна в цій групі був *Ailanthus altissima*, котрий в останні кілька років перейшов до стадії експансії, а тому був перенесений до групи В.

Е. В окрему групу виділено **отруйні та інші види, що можуть становити небезпеку для здоров'я людей:** В місцях, де проходять оглядові доріжки бажано обмежувати поширення таких рослин або взагалі знищувати.

Ф. Карантинні та наркотичні рослини - регулюються законодавством. На території НБС наявні 2 карантинні види – *Ambrosia artemisiifolia* і *Cuscuta campestris*, а в минулому тут був зафіксований як ефемерофіт ще один карантинний вид – *Solanum angustifolium*. Досвід свідчить, що карантинна інспекція не звертає уваги на розповсюдження карантинних організмів за межами сільськогосподарських територій, але при потребі відомості про карантинні об'єкти можуть стати об'єктом маніпуляцій. Це ж стосується і *Cannabis sativa*, для вирощування якої необхідна ліцензія.

Отже, як видно зі списку, серед шкодочинних рослин на території НБС переважають втікачі з культури – всього 38 видів із 44, а серед інвазійних їх 37 із 40. Такі цифри підкреслюють необхідність моніторингу за інвазійно-активними рослинами на територіях інтродукційної установи. Загалом, лише порівняно невелика кількість натуралізованих інтродуцентів має помітну шкодочинність у насадженнях саду, але саме такі таксони і є найбільш агресивними видами-трансформерами. В сучасних умовах на території НБС підтримується достатньо високий агротехнічний фон, при якому шкодочинність інвазійно-активних видів на більшій частині НБС максимально знижена.

Щодо загального дослідження інвазійної спроможності натуралізованих інтродуцентів у НБС – таке дослідження ще не закінчене і буде охоплювати багато сотень видів, які мають високі ступені натуралізації, зокрема, це 106 видів втікачів із культури, у яких в умовах НБС ще не проявилася схильність до інвазії.

За схемою виділення найбільш шкодочинних рослин нами було досліджено інвазійні види флори у Сирецькому парку загальнодержавного значення (м. Київ) [7]. Так, найбільшою інвазійною спроможністю в насадженнях дендропарку відзначаються, як і в НБС, деревовидні ліани: *Clematis vitalba*, *Parthenocissus vitacea* і *Vitis vulpina*. Високоінвазійними є, також: *Acer negundo*, *Celtis occidentalis* і *Berberis aquifolium*. Із трав'яних рослин найбільш інвазійно-активними є: *Heracleum sosnowskyi*, *Phytolacca acinosa* і *Reynoutria × bohemica*. Проявляють меншу активність або перебувають на початковій стадії розселення: *Impatiens parviflora*, *Lonicera caprifolium*, *Menispermum dauricum*, *Solidago canadensis*, *Toxicodendron pubescens* та деякі інші види.

Представлений досвід виділення інвазійно-активних і шкодочинних таксонів на території інтродукційних установ за рівнем їх практичного негативного впливу дозволяє вчасно реагувати на інвазії, тож може бути корисним для використання в ботанічних садах і дендропарках.

Проведені дослідження у різних інтродукційних установах свідчать, що проблема фітоінвазій нерозривно пов'язана із інтродукцією рослин, але моніторинг і вчасне реагування на появу нових агресивних рослин дозволяє успішно запобігати їх інвазіям або значно стримати. Як приклад можна навести першу появу *Asclepias syriaca* в дендропарку «Олександрія», котрий був наведений тут здичавілим ще в кінці XIX ст. [17], але в XX ст. цей вид уже не вказувався для «Олександрії», хоча його відмічали в інших місцях у Білій Церкві. Імовірно, що для виведення інвазійної колонії *A. syriaca* на межі XIX і XX ст. були застосовані цілеспрямовані заходи. У НБС прикладом успішного запобігання фітоінвазії є виведення агресивного деревного виду *Ulmus pumila* у центральній частині саду.

Велике значення у боротьбі з фітозабрудненням має вчасне виявлення нових інвазій та інформування про це ботанічної спільноти. У зв'язку з цим є необхідність у дотриманні

уніфікованого реагування на інвазії рослин. Зокрема, подібна програма була розроблена колективом авторів як «Кодекс поведінки ботанічних садів та дендропарків щодо інвазійних рослин» [9]. Крім того, на сьогоднішній день назріла необхідність в узагальненні відомостей про сучасний стан розповсюдження і шкодочинності інвазійних таксонів у ботанічних садах, дендропарках та інших інтродукційних установах України. Створення відповідної бази даних дозволить отримати ефективний засіб моніторингу, взаємного інформування ботанічних установ про існуючі і нові фітоінвазії та проводити успішну боротьбу із ними.

Список літератури

1. Бурда Р.І. Роль ботанічних садів України у спричиненні антропогенних міграцій рослин // Промислова ботаніка: стан та перспективи розвитку: Мат. Третьої міжнар. наук. конф. (3-5.09.1998 р.). – Донецьк: Мультипрес, 1998. – С. 7-19.
2. Бурда Р.І., Муленкова О.Г., Шпильова Н.В. Спонтанне поширення інтродукованих рослин на території Донецького ботанічного саду. – Донецьк, 1998. – 34 с.
3. Бурда Р.І., Пашкевич Н.А., Бойко Г.В., Фіцайло Т.В. Чужорідні види охоронних флор Лісостепу України. – Київ: Наукова думка, 2015. – 117 с.
4. Вульф Е.В. Введение в историческую географию растений. – Москва: ОГИЗ, 1932. – 356 с.
5. Галкін С.І., Дойко Н.М. Проблеми спонтанної натуралізації інтродукованих рослин у дендрологічному парку «Олександрія» НАН України // Інтродукція рослин. – 2015. – № 4. – С. 89-98.
6. Гельтман Д.В. Интродукция растений и проблема чужеродных инвазионных видов. Биологическое разнообразие // Интродукция растений: Мат. Третьей Междунар. научной конф. (23-25.09.2003 г.). – Санкт-Петербург, 2003. – С. 122-123.
7. Глухова С.А., Шиндер О.І., Михайлик С.М. Інвазійні види рослин на території Сирецького дендрологічного парку загальнодержавного значення (м. Київ) // Фундаментальні та прикладні аспекти інтродукції рослин в умовах глобальних змін навколишнього середовища: Мат. Міжнар. наук. конф., присв. 85-річчю від дня заснув. НБС імені М.М. Гришка НАН України. – К.: Ліра-К, 2020. – С. 216-219.
8. Еременко Ю.А., Остапко В.М. Распространение адвентивных древесно-кустарниковых растений на территории Донецкого ботанического сада НАН Украины // Промышленная ботаника. – 2011. – Вып. 11. – С. 135–140.
9. Зав'ялова Л.В., Корнієнко О.М., Протопопова В.В., Шевера М.В. Ергазіофіти Дніпровського екологічного коридору // Мат. Міжнарод. наук. конф. «Стратегії збереження рослин у ботанічних садах та дендропарках», присвяченої 90-річчю від дня народження професора Т.М. Черевченко (25–27.02.2019 р.). – К.: Ліра-К, 2019. – С. 272–274.
10. Кодекс поведінки ботанічних садів та дендропарків України щодо інвазійних чужорідних видів. [Укладачі: Р.І. Бурда, С.А. Приходько, А.А. Куземко, Н.О. Багрікова]. – Київ–Донецьк, 2014. – 20 с.
11. Колісніченко О.М. Здатність деревних інтродуцентів до інвазії // Вісник КНУ ім. Т. Шевченка. Інтродукція та збереження рослинного різноманіття. – 2005. – № 8. – С. 27-31.
12. Кучеревський В.В., Шоль Г.Н. Інвазійно активні інтродуценти як джерело можливого поповнення адвентивної фракції флори // Інтродукція рослин. – 2011. – № 2. – С. 3-10.
13. Мар'юшкіна В.Я. Інвазійні рослини: гримаси інтродукції // Карантин і захист рослин. – 2006. – № 6. – С. 32–38.
14. Протопопова В.В., Мосякін С.Л., Шевера М.В. Фітоінвазії в Україні як загроза біорізноманіттю: сучасний стан і завдання на майбутнє. – К., 2002. – 32 с.
15. Протопопова В.В., Шевера М.В. Інвазійні види у флорі України. І. Група високо активних видів // GEO&BIO. – 2019. – Vol. 17. – Рр. 116-135. DOI:10.15407/gb.2019.17.116
16. Протопопова В.В., Шевера М.В., Федорончук М.М., Шевчик В.Л. Види-трансформери у флорі Середнього Придніпров'я // Український ботанічний журнал. – 2014. – Т. 71, № 5. – С. 563-572.
17. Финк В. Список некоторых растений, пригодных для культуры на неудобной земле //

- Записки Импер. общ. с.-х. Юж. России. – Одесса, 1890. – № 12. – С. 1–17.
18. Шиндер О.І. Спонтанна флора Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України (м. Київ). Повідомлення 3. Адвентивні види: ергазіофіти // Інтродукція рослин. – 2019. – № 3. – С. 14–36. DOI:10.5281/zenodo.3404102
19. Яворська О.Г. Ергазіофіти Київської міської агломерації // Інтродукція рослин. – 2004. – № 3. – С. 24–29.
20. Protopopova V.V., Shevera M.V. Ergasiophytes of the Ukrainian flora // Biodiv. Res. Conserv. – 2014. – 35: 31–46. DOI:10.2478/biorc-2014-0018
21. Richardson D.M., Pyšek P., Rejmánek M., Barbour M.G., Panetta F.D., West C.J. Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions // Divers. Distribut. – 2000. – Vol. 6, № 2. – P. 93–107.

Шиндер А.И., Глухова С.А., Михайлик С.М. Инвазионные и вредоносные растения в ботанических садах и дендропарках: мониторинг, негативное влияние, способы оценки.

Охарактеризованы современные проблемы неконтролируемого распространения чужеродных растений в ботанических садах и дендропарках Украины. Представлен перечень вредоносных и инвазионных растений Национального ботанического сада имени Н.Н. Гришко НАН Украины. Сейчас в составе природной флоры ботанического сада вредоносными являются 44 таксона, из которых 38 – беглецы из культуры.

Shynder O., Glukhova S., Mykhailyk S. Invasive and harmful plants in botanical gardens and arboretums: monitoring, negative impact, evaluation methods.

Modern problems of uncontrolled distribution of foreign plants in botanical gardens and arboretums of Ukraine are characterized. The list of harmful and invasive plants of the M.M. Hryshko National Botanical Garden is presented. Currently, 44 taxa of the natural flora of the botanical garden are harmful, of which 38 are escaped plants.

КОРОТКИ ПОВІДОМЛЕННЯ

Abhishek Pandey, Dr; V. Ramesh
Research Scholar, SCSVMV University, Kanchipuram, Tamil Nadu, India
email: apandey.net@gmail.com, rameshypoathy@gmail.com

A STUDY ON PLANT LEAVES DISEASE DETECTION USING IMAGE PROCESSING TECHNIQUES

Abstract: Agriculture in India depends on the quality and quantity of farming products, especially plants. The detection of plants disease (i.e., unusual growth or dysfunction) thus compelled many researchers to employ image processing techniques to ease this difficult task. Plant diseases originated from living organisms are biotic. Fungi, bacteria, and viruses are the main causes of different forms of biotic diseases. Abiotic, in contrast, are produced by non-living ecological circumstances such as hail, spring frosts, weather conditions, burning of chemicals, etc. Abiotic diseases are non-infectious, non-transmissible, less dangerous, and are mostly avoidable. Depending upon the cause, a plant may have a specific type of infection out of a range of diseases. This fact further complicates the applicability of computer vision techniques in their proper recognition.

This survey presents the different image processing techniques for plant disease identification and further classification. The challenges involved in each step of diseases detection and classification are analysed and discussed. Image pre-processing, segmentation, feature extraction and classification are the main stages involved in plant disease identification and classification. All these four stages are well addressed here. This survey gives a complete overview along with the challenges of each stage

and also focuses the research challenge and research gap.

Keyword: Image processing, Image segmentation, Feature extraction.

References

1. Kobayashi, T., E. Kanda, K. Kitada, K. Ishiguro, and Y. Torigoe. 2001. Detection of rice panicle blast with multispectral radiometer and the potential of using airborne multispectral scanners. *Phytopathology* 91 (3): 316-323.
2. Chaudhary, P., A.K. Chaudhari, A.N. Cheeran, and S. Godara. 2012. Color transform based approach for disease spot detection on plant leaf. *International Journal of Computer Science and Telecommunications* 3 (6): 65-70.

Абхішек Пандей, В. Рамеш. Дослідження виявлення захворювань листків рослин за допомогою техніки обробки зображень.

Сільське господарство в Індії залежить від якості і кількості сільськогосподарських продуктів, особливо рослин. Таким чином, виявлення хвороб рослин (тобто незвичайного росту або дисфункції) змусило багатьох дослідників використовувати методи обробки зображень, щоб полегшити цю важку задачу. Хвороби рослин, що походять від живих організмів, є біотичними. Гриби, бактерії і віруси є основними причинами різних форм біотичних захворювань. Абіотичні, навпаки, викликаються неживими екологічними обставинами, такими як град, весняні заморозки, погодні умови, спалювання хімікатів і т. Д. Абіотичне захворювання неінфекційного, не передається, менш небезпечні, і їх можна уникнути. Залежно від причини, рослина може мати певний тип інфекції з цілого ряду хвороб. Цей факт ще більше ускладнює можливість застосування методів комп'ютерного зору для їх правильного розпізнавання.

У цьому огляді представлені різні методи обробки зображень для виявлення хвороб рослин і їх подальшої класифікації. Аналізуються і обговорюються проблеми, що виникають на кожному етапі виявлення і класифікації хвороб. Попередня обробка зображень, сегментація, виділення ознак і класифікація - основні етапи ідентифікації та класифікації хвороб рослин. Тут детально розглянуті всі ці чотири етапи. Це опитування дає повний огляд проблем, що стоять на кожному етапі, а також фокусує увагу на дослідних завданнях і прогалини в дослідженнях.

Ключові слова: обробка зображень, сегментація зображень, витяг ознак.

Абхишек Пандей, В. Рамеш. Исследование обнаружения заболеваний листьев растений с помощью техники обработки изображений.

Сельское хозяйство в Индии зависит от качества и количества сельскохозяйственных продуктов, особенно растений. Таким образом, обнаружение болезней растений (то есть необычного роста или дисфункции) заставило многих исследователей использовать методы обработки изображений, чтобы облегчить эту трудную задачу. Болезни растений, происходящие от живых организмов, являются биотическими. Грибы, бактерии и вирусы являются основными причинами различных форм биотических заболеваний. Абиотические, напротив, вызываются неживыми экологическими обстоятельствами, такими как град, весенние заморозки, погодные условия, сжигание химикатов и т.д. Абиотические заболевания не инфекционны, не передаются, менее опасны и их можно избежать. В зависимости от причины, растение может иметь определенный тип инфекции из целого ряда болезней. Этот факт еще больше усложняет применимость методов компьютерного зрения для их правильного распознавания.

В этом обзоре представлены различные методы обработки изображений для выявления болезней растений и их дальнейшей классификации. Анализируются и обсуждаются проблемы, возникающие на каждом этапе выявления и классификации болезней. Предварительная обработка изображений, сегментация, выделение признаков и классификация – основные этапы идентификации и классификации болезней растений. Здесь подробно рассмотрены все эти четыре этапа. Этот опрос дает полный обзор проблем, стоящих на каждом этапе, а также фокусирует внимание на исследовательских задачах и пробелах в исследованиях.

Ключевые слова: обработка изображений, сегментация изображений, извлечение признаков.

Матеріали міжнародної наукової конференції

**ЗБЕРЕЖЕННЯ РОСЛИН У ЗВ'ЯЗКУ ЗІ ЗМІНАМИ
КЛІМАТУ ТА БІОЛОГІЧНИМИ ІНВАЗІЯМИ**

Відповідальний редактор:

Директор Державного дендрологічного парку «Олександрія», к.б.н. *Н.С. Бойко*

Редакційна колегія:

Н.М. Дойко, Н.В. Драган, Л.Я. Плєскач, О.В. Силенко

Друк офсетний. Папір офсетний.

Формат 60x84/16. Ум.друк. арк. 21,1 Наклад 100.

Віддруковано ТОВ «Білоцерківдрук»,
м. Біла Церква, б-р. Олександрійський, 22
Тел. (04563) 5-16-18

