

Міністерство освіти і науки України
Тернопільська обласна рада
Департамент освіти і науки Тернопільської обласної військової адміністрації
Кременецька обласна гуманітарно-педагогічна академія
ім. Тараса Шевченка

Кафедра біології, екології та методик їх навчання



Збірник матеріалів II Міжнародної наукової конференції

«БЕССЕРІВСЬКІ ПРИРОДОЗНАВЧІ СТУДІЇ»

**До 240-річчя з дня народження відомого ботаніка Віллібальда
Бессера та до 215-річчя від початку його наукової та педагогічної
діяльності у місті Кременці**

Кременець, 24-25 вересня 2024 р.

Ministry of Education and Science of Ukraine
Ternopil Regional Council
Department of Education and Science of the Ternopil Regional Military Administration
Kremenets Taras Shevchenko Regional Academy
of Humanities and Pedagogy

Department of Biology, Ecology and Methods of their Teaching



THE COLLECTION OF MATERIALS OF THE II INTERNATIONAL SCIENTIFIC
CONFERENCE

«BESSER'S NATURAL SCIENCE STUDIES»

To the 240th anniversary of the birth of the famous botanist Willibald Besser and the
215th anniversary of the beginning of his scientific and pedagogical activity in
Kremenets

Kremenets, September 24-25, 2024

Бессерівські природознавчі студії: збірник матеріалів II Міжнародної наукової конференції. Випуск II / за заг. ред. О. В. Кратко. Кременець : КОГПА ім. Тараса Шевченка, 2024. 241 с.

Друкується згідно з рішенням вченої ради Кременецької обласної гуманітарно-педагогічної академії ім. Тараса Шевченка (протокол № 2 від 15 жовтня 2024 р.).

Для внутрішнього використання.

Збірник містить тези науковців, представлені в рамках роботи II Міжнародної наукової конференції «Бессерівські природознавчі студії».

Редакційна колегія:

Ільєнко Микола Микитович, професор кафедри біології, екології та методик їх навчання КОГПА ім. Тараса Шевченка, д. б. н., проф.

Черняк Володимир Максимович, професор кафедри біології, екології та методик їх навчання КОГПА ім. Тараса Шевченка, д. б. н., проф.

Кратко Ольга Вікторівна, завідувач кафедри біології, екології та методик їх навчання КОГПА ім. Тараса Шевченка, к. іст. н., доц.

Бондаренко Тетяна Євгенівна, викладач кафедри біології, екології та методик їх навчання КОГПА ім. Тараса Шевченка, к. пед. н.

Галаган Оксана Констянтинівна, доцент кафедри біології, екології та методик їх навчання КОГПА ім. Тараса Шевченка, к. б. н., доц.

Головатюк Людмила Михайлівна, доцент кафедри біології, екології та методик їх навчання КОГПА ім. Тараса Шевченка, к. б. н., доц.

Гурська Оксана Вікторівна, старший викладач кафедри біології, екології та методик їх навчання КОГПА ім. Тараса Шевченка, к. б. н.

Дух Ольга Ігорівна, доцент кафедри біології, екології та методик їх навчання КОГПА ім. Тараса Шевченка, к. б. н., доц.

Михалюк Ілона Михайлівна, старший викладач кафедри біології, екології та методик їх навчання КОГПА ім. Тараса Шевченка, к. б. н.

Тригуба Олена Василівна, доцент кафедри біології, екології та методик їх навчання КОГПА ім. Тараса Шевченка, к. с-г. н., доц.

Цицюра Неля Іванівна, доцент кафедри біології, екології та методик їх навчання КОГПА ім. Тараса Шевченка, к. б. н., доц.

Дизайн: І. Михалюк

Верстка: О. Тригуба, О. Харамбура

Відповідальність за підбір, точність наведених фактів, цитат, статистичних даних, імен, а також за відсутність явищ плагіату несуть автори публікацій.

Besser's natural science studies: collection of materials of the II International Scientific Conference. The II Release edited by O. V. Kratko. Kremenets: KOGPA named after Taras Shevchenko, 2024. 241 pages.

It is printed in accordance with the decision of Academic Council of Kremenets Taras Shevchenko Regional Academy of Humanities and Pedagogy (Minutes No. 2 of October 15, 2024).

For internal use only.

The collection contains theses presented within the framework of the II International Scientific Conference "Besser's Natural Science Studies".

The editorial team:

Iliencko Mykola Mykytovych, Professor of the Department of Biology, Ecology and Methods of their Teaching, Kremenets Taras Shevchenko Regional Academy of Humanities and Pedagogy, Doctor of Biological Sciences, Professor.

Cherniak Volodymyr Maksymovych, Professor of the Department of Biology, Ecology and Methods of their Teaching, Kremenets Taras Shevchenko Regional Academy of Humanities and Pedagogy, Doctor of Biological Sciences, Professor.

Kratko Olha Viktorivna, Head of the Department of Biology, Ecology and Methods of their Teaching, Kremenets Taras Shevchenko Regional Academy of Humanities and Pedagogy, Phd in Historical Sciences, Associate Professor.

Bondarenko Tetiana Yevhenivna, Lecturer at the Department of Biology, Ecology and Methods of their Teaching, Kremenets Taras Shevchenko Regional Academy of Humanities and Pedagogy, Phd in Pedagogical Sciences.

Halahan Oksana Konstantynivna, Associate Professor of the Department of Biology, Ecology and Methods of their Teaching, Kremenets Taras Shevchenko Regional Academy of Humanities and Pedagogy, Phd in Biological Sciences, Associate Professor.

Holovatiuk Liudmyla Myhailivna, Associate Professor of the Department of Biology, Ecology and Methods of their Teaching, Kremenets Taras Shevchenko Regional Academy of Humanities and Pedagogy, Phd in Biological Sciences, Associate Professor.

Hurska Oksana Viktorivna, Senior Lecturer at the Department of Biology, Ecology and Methods of their Teaching, Kremenets Taras Shevchenko Regional Academy of Humanities and Pedagogy, Phd in Biological Sciences.

Duh Olha Ihorivna, Associate Professor of the Department of Biology, Ecology and Methods of their Teaching, Kremenets Taras Shevchenko Regional Academy of Humanities and Pedagogy, Phd in Biological Sciences, Associate Professor.

Myhaliuk Iona Myhailivna, Senior Lecturer at the Department of Biology, Ecology and Methods of their Teaching, Kremenets Taras Shevchenko Regional Academy of Humanities and Pedagogy, Phd in Biological Sciences.

Tryhuba Olena Vasylivna, Associate Professor of the Department of Biology, Ecology and Methods of their Teaching, Kremenets Taras Shevchenko Regional Academy of Humanities and Pedagogy, Phd in Agricultural Sciences, Associate Professor.

Tsytsiura Nelia Ivanivna, Associate Professor of the Department of Biology, Ecology and Methods of their Teaching, Kremenets Taras Shevchenko Regional Academy of Humanities and Pedagogy, Phd in Biological Sciences, Associate Professor.

Design: I. Myhaliuk

Typesetting: O. Tryhuba, O. Kharambura

ЗМІСТ

Andreas von Wenninger DER BOTANISCHE GARTEN – GEDANKEN ÜBER DIE ZUKUNFT	10
Світлана Пида, Олександр Конончук НАУКОВА СПАДЩИНА ВІЛЛІБАЛЬДА БЕССЕРА І КРЕМЕНЕЦЬКИЙ ПЕРІОД ЙОГО ДІЯЛЬНОСТІ	14
Małgorzata Wrzesień ATTRIBUTES OF THE FLORA ACROSS ZONES IN CARGO RAILWAY STATIONS: EASTERN POLAND AS A CASE STUDY	19
Яків Дідух, Микола Штогрин ДЕСЯТЬ РІДКІСНИХ БІОТОПІВ КРЕМЕНЕЦЬКИХ ГІР	22
Anna Cwener, Mykhaylo Chernetskyu, Grażyna Szymczak, Agnieszka Dąbrowska UDZIAŁ OGRODU BOTANICZNEGO UMCS W LUBLINIE W DZIAŁANIACH NA RZECZ OCHRONY GATUNKÓW ZAGROŻONYCH	26
Оксана Галаган НАЙБІЛЬШ ЗНАКОВІ НАУКОВІ ПРАЦІ ПРОФЕСОРА ЧОПИКА В.І.	28
Віктор Мельник БОТАНІЧНА НАУКА І ОСВІТА У ВОЛИНСЬКІЙ ГІМНАЗІЇ – КРЕМЕНЕЦЬКОМУ ЛІЦЕЇ	34
Віталій Коломійчук, Марина Гайдаржи, Роман Палагеча, Наталія Белемець, Віра Нікітіна ДІЯЛЬНІСТЬ ВІЛЛІБАЛЬДА БЕССЕРА У КИЇВСЬКОМУ УНІВЕРСИТЕТІ СВЯТОГО ВОЛОДИМИРА	37
Наталія Шиян, Ірина Дяченко, Аліса Шумілова ПІДРОДИНА <i>LEMNOIDEAE</i> Vab. (<i>ARACEAE</i>) В МЕМОРІАЛЬНІЙ КОЛЕКЦІЇ В. Г. БЕССЕРА НАЦІОНАЛЬНОГО ГЕРБАРІЮ УКРАЇНИ (KW)	40
Наталія Москалюк, Руслан Яворівський РОЛЬ ГЕРБАРІЮ ТЕРНОПІЛЬСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ПЕДАГОГІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ГНАТЮКА (TERN*) У РОЗВИТКУ СУЧАСНОЇ НАУКИ	44
Ольга Красова, Людмила Лисогор НОВІТНІ ФЛОРИСТИЧНІ ЗНАХІДКИ НЕАБОРИГЕННИХ ВИДІВ У ПРОМИСЛОВІЙ ЗОНІ КРИВОГО РОГУ	47
Тетяна Микитюк, Руслан Яворівський, Марія Куриляк ПОПУЛЯЦІЇ ГОРИЦВІТУ ВЕСНЯНОГО (<i>ADONIS VERNALIS</i> L.) НА ТЕРИТОРІЇ НПП «ДНІСТРОВСЬКИЙ КАНЬЙОН» ТА ЙОГО ОКОЛИЦЬ	51
Наталія Дойко, Наталія Бойко, Лариса Кривдюк, Марія Катревич ГЕРБАРІЙ РОДУ <i>SYRINGA</i> L. ДЕРЖАВНОГО ДЕНДРОЛОГІЧНОГО ПАРКУ «ОЛЕКСАНДРІЯ» НАН УКРАЇНИ	54

Світлана Шкута РОЗПОВСЮДЖЕННЯ <i>AILANTHUS ALTISSIMA</i> (MILL.) SWINGLE В УМОВАХ КРИВОРІЗЖЯ.....	58
Наталія Клімович ВНЕСОК БЕССЕРА У ДОСЛІДЖЕННЯ РОДУ <i>EPILOBIUM</i>	63
Оксана Ключенко РОЛЬ В. Г. БЕССЕРА ТА ЙОГО УЧНІВ У РОЗВИТКУ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ВИДОВОГО РІЗНОМАНІТТЯ ШИПШИН ПРИРОДНОЇ ФЛОРИ УКРАЇНИ.....	65
Галина Шоль, Ольга Красова ФЛОРИСТИЧНІ ЗНАХІДКИ НА ПРАВОБЕРЕЖЖІ ДНІПРОПЕТРОВЩИНИ.....	69
Лариса Стаднюк ЛІКАРСЬКІ РОСЛИНИ КРЕМЕНЕЦЬКОГО БОТАНІЧНОГО САДУ У НЕВРОЛОГІЇ.....	74
Людмила Собко АНТОН АНДРЖЕЙОВСЬКИЙ - ПРИРОДОДОСЛІДНИК КРЕМЕНЕЧЧИНИ.....	77
Тетяна Михайлюк, Едуард Демченко, Наталія Дідик, Михайло Журба, Наталія Заїменко ВОДОРОСТІ ҐРУНТІВ ПРИРОДНИХ ТА ШТУЧНО СТВОРЕНИХ БУКОВИХ ЛІСІВ.....	79
Марина Тарабун ДЕРЖАВНИЙ ДЕНДРОЛОГІЧНИЙ ПАРК «ТРОСТЯНЕЦЬ» НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ ЯК ОСЕРЕДОК ІНТРОДУКЦІЇ РОСЛИН.....	82
Віктор Оксюта, Ліана Онук ІНТРОДУКЦІЯ БЕРЕЗИ КЛОКОВА <i>BETULA KLOKOVII ZAVER.</i> В УМОВАХ ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ (УКРАЇНА).....	85
Людмила Левчук, Тамара Крицька ІНТРОДУКЦІЯ РОСЛИН У БОТАНІЧНОМУ САДУ ОНУ ІМЕНІ І.І. МЕЧНИКОВА: МИНУЛЕ І СУЧАСНІСТЬ.....	88
Алла Гнатюк, Микола Гапоненко ЗБЕРЕЖЕННЯ ФІТОРІЗНОМАНІТТЯ <i>EX SITU</i> В КОЛЕКЦІЇ «РІДКІСНІ РОСЛИНИ ФЛОРИ УКРАЇНИ».....	92
Юлія Петрук, Ліана Онук, Людмила Глущенко КОЛЕКЦІЙНІ ФОНДИ ВІДДІЛУ ФІТОСОЗОЛОГІЇ КРЕМЕНЕЦЬКОГО БОТАНІЧНОГО САДУ (МОБІЛІЗАЦІЯ, ДИНАМІКА, УТРИМАННЯ).....	95
Світлана Євсікова, Руслана Панасенко, Олег Василюк ІНТРОДУКЦІЯ <i>RHODODENDRON PURDOMII</i> REHD. ETWILS В УМОВАХ КРЕМЕНЕЦЬКОГО БОТАНІЧНОГО САДУ.....	98
Тамара Крицька, Людмила Левчук КОЛЕКЦІЯ ПАПОРОТЕЙ БОТАНІЧНОГО САДУ ОНУ ІМЕНІ І.І. МЕЧНИКОВА.....	100
Олег Василюк, Світлана Євсікова, Артем Василюк ІНТРОДУКЦІЯ НЕТРАДИЦІЙНИХ ПЛОДОВИХ ТА ЯГІДНИХ КУЛЬТУР У КРЕМЕНЕЦЬКОМУ БОТАНІЧНОМУ САДУ.....	104

Світлана Пида, Олена Тригуба, Марія Гузовата ВПЛИВ РЕКУЛЬТИВАНТУ КОМПОЗИЦІЙНОГО TREVITAN® НА ПОКАЗНИКИ УРОЖАЙНОСТІ <i>LUPINUS ALBUS L.</i> В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ.....	107
Олександр Конончук, Катерина Оливко ВПЛИВ КОМПЛЕКСНОГО ДОБРИВА ФУЛЬВООГУМІН НА ФІЗІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ І ПРОДУКТИВНІСТЬ ЯЧМЕНЮ ЗВИЧАЙНОГО (<i>HORDEUM VULGARE L.</i>).....	109
Вікторія Козак, Світлана Пида ВПЛИВ МІКРОБНИХ ПРЕПАРАТІВ ТА ФУНГІЦИДІВ НА НАКОПИЧЕННЯ ФОТОСИНТЕТИЧНИХ ПІГМЕНТІВ У ЛИСТКАХ СОЧЕВИЦІ ХАРЧОВОЇ (<i>LENS CULINARIS MEDIK.</i>).....	113
Олександр Конончук, Володимир Земляков ЕФЕКТИВНІСТЬ ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ ДОБРИВОМ ФУЛЬВООГУМІН КВАСОЛІ ЗВИЧАЙНОЇ (<i>PHASEOLUS VULGARIS L.</i>).....	118
Ігор Чернік, Світлана Пида, Олена Тригуба, Оксана Мацюк ВМІСТ ФОТОСИНТЕТИЧНИХ ПІГМЕНТІВ У ЛИСТКАХ <i>CICER ARIETINUM L</i> ЗА ВПЛИВУ МІКРОБНИХ ПРЕПАРАТІВ.....	121
Ілона Михалюк ВИКОРИСТАННЯ ВИЩИХ ВОДНИХ РОСЛИН В ОЗЕЛЕНЕННІ...124	124
Руслан Осипчук, Олена Кучменко ВМІСТ ВІТАМІНУ С ТА ТБК-ПОЗИТИВНИХ ПРОДУКТІВ У РОСЛИННИХ ЕКСТРАКТАХ.....	128
Дар'я Калюжна, Валентина Гавій, Денис Волгін ВПЛИВ ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ ЕКСТРАКТОМ ВІВСА ПОСІВНОГО НА ФОРМУВАННЯ КОРЕНЕВОЇ СИСТЕМИ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ СОРТУ ЮВІВАТА 60 У ФАЗІ КОЛОСІННЯ.....	130
Валентин Краснопірка, Олександр Акулов ПРОБЛЕМИ КЛАСИФІКАЦІЇ І ДІАГНОСТИКИ ФОМОЇДНИХ ГРИБІВ НА ПРИКЛАДІ ЗБУДНИКІВ ХВОРОБ СОЇ (<i>GLYCINE MAX</i>).....	133
Денис Волгін, Валентина Гавій ВПЛИВ ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ ЕКСТРАКТОМ ВІВСА ПОСІВНОГО НА ПРОЦЕСИ РИЗОГЕНЕЗУ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ СОРТУ ДУНЯША.....	136
В'ячеслав Малишко, Валентин Краснопірка, Олександр Акулов ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ФУНГІЦИДІВ У КОНТРОЛІ СЕПТОРІОЗУ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ.....	139
Альона Воробієнко, Плиська Олександр, Ігор Шкробанець СТАТЕВІ ОСОБЛИВОСТІ РЕАКЦІЇ КЛІТИННОГО ТА ГУМОРАЛЬНОГО ІМУНІТЕТУ У ЩУРІВ.....	143
Ірина Тимченко, Валентина Мінарченко, Ольга Царенко, Тетяна Двірна ПОШИРЕННЯ <i>ACONITUM BESSERIANUM ANDRZ. EX TRAUTV.</i> В УКРАЇНІ.....	146

Надія Попіль, Анна Клименко ПРИНЦИПИ СТВОРЕННЯ ТІНЬОВОГО САДУ НА ТЕРИТОРІЇ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ	149
Інна Шумигай, Василь Мартиненко ОЦІНКА ВПЛИВУ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН ЩОДО ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМ ЧЕРЕМСЬКОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА	153
Микола Ільєнко МЕХАНІЗМИ ВИНИКНЕННЯ АДАПТАЦІЇ	157
Олександр Бондар, Леонід Бицюра, Оксана Погорелова, Ігор Бондар СТРУКТУРА ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ	159
Власта Лоя, Катерина Данилюк, Тетяна Кучма, Катерина Борисенко, Володимир Різун ПОШИРЕННЯ І ОХОРОНА <i>DIPHASIASTRUM ALPINUM</i> (L.) HOLUB ТА <i>HUPERZIA SELAGO</i> (L.) BERNH. EX SCHRANK ET MART. (<i>LYCOPODIACEAE</i>) НА ПОЛОНІНІ БОРЖАВА	162
Микола Штогрин, Андрій Штогун МОНІТОРИНГ ДУБОВИХ ТА БУКОВИХ ЛІСОСТАНІВ, ЇХ ЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ВІДТВОРЕННЯ НА ТЕРИТОРІЇ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «КРЕМЕНЕЦЬКІ ГОРИ»	166
Неля Цицюра, Володимир Черняк ГІДРОЛОГІЧНІ ЗАПОВІДНІ ОБ'ЄКТИ В СТРУКТУРІ ПЗФ КРЕМЕНЕЦЬКОГО РАЙОНУ, ЇХ ЕКОЛОГІЧНА РОЛЬ	172
Анна Клименко АНАЛІЗ СТАНУ ДЕКІЛЬКОХ ПРОБЛЕМНИХ МІСЬКИХ ДЕРЕВНИХ НАСАДЖЕНЬ НА ТЕРИТОРІЇ КИЄВА	175
Віктор Скоробогатов РІДКІСНІ ВИДИ РОСЛИН ПРОЕКТОВАНОГО ЛАНДШАФТНОГО ЗАКАЗНИКА «ЛУК'ЯНІВСЬКИЙ» (МИКОЛАЇВСЬКА ОБЛАСТЬ)	179
Олексій Василюк СПИСОК ФЛОРИ ЕНТОМОЛОГІЧНОГО ЗАКАЗНИКА «КОВАЛІВСЬКИЙ ЯР» (КИЇВСЬКА ОБЛАСТЬ)	182
Тетяна Жебіна, Юрій Бенгус НОВИЙ ЧУЖОРІДНИЙ ВИД ПОПЕЛИЦІ <i>ARNIS VITALBAE</i> (HEMİPTERA: ARNİDOİDEA: ARNİDİDAE) В УКРАЇНІ	186
Володимир Вербицький РОЗВИТОК ПРАКТИЧНИХ НАВИЧОК ВИХОВАНЦІВ ЧЕРЕЗ ГУРТКОВУ РОБОТУ НА ДЕНДРОЛОГІЧНІЙ ШКІЛЦІ В ДЕНДРОПАРКУ «ЮНАЦЬКИЙ»	187
Оксана Романюк, Василь Романюк, Діана Шалашявічюс РОЗВИТОК ГРОМАДЯНСЬКИХ ТА ЕКОЛОГІЧНИХ НАВИЧОК УЧНІВ ЧЕРЕЗ ВИВЧЕННЯ БІОЛОГІЇ У БАГАТОПРОФІЛЬНОМУ ЛІЦЕЇ ДЛЯ ОБДАРОВАНИХ ДІТЕЙ М. ЧЕРНІВЦІ	190
Іван Гарматюк, Ілона Михалюк ДОСЛІДНИЦЬКА ТА ПРОЄКТНА ДІЯЛЬНІСТЬ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ БІОЛОГІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ	193

Оксана Романюк, Василь Романюк, Анастасія Мафтей РОЛЬ ШКІЛЬНИХ ЛІСНИЦТВ У НАВЧАЛЬНО-ВИХОВНОМУ ПРОЦЕСІ ТА ФОРМУВАННІ ЕКОЛОГІЧНОЇ СВІДОМОСТІ УЧНІВ.....	196
Антоніна Ліснічук КРЕМЕНЕЦЬКИЙ БОТАНІЧНИЙ САД – ЯК ЦЕНТР ЕКОЛОГО-ОСВІТНЬОЇ ТА НАВЧАЛЬНО-ВИХОВНОЇ РОБОТИ СЕРЕД МОЛОДІ.....	199
Оксана Тишоменко ЕКОЛОГО-ОСВІТНЯ СТЕЖКА, ЯК ОДИН З ІНСТРУМЕНТІВ ПРОВЕДЕННЯ ЕКОЛОГО-ОСВІТНЬОЇ РОБОТИ В УСТАНОВАХ ПЗФ, НА ПРИКЛАДІ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «КРЕМЕНЕЦЬКІ ГОРИ».....	202
Василь Мардаль, Оксана Гурська ДІЯЛЬНІСТЬ ВЧИТЕЛЯ БІОЛОГІЇ У СИСТЕМІ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОФКОНСУЛЬТАТИВНОЇ РОБОТИ З УЧНІВСЬКОЮ МОЛОДДЮ.....	204
Ольга Дух ВИКОРИСТАННЯ ГРОМАДЯНСЬКОЇ НАУКИ У ФОРМУВАННІ ЕКОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТУДЕНТСЬКОЇ МОЛОДІ.....	207
Ольга Кратко, Сергій Кратко ДОСЛІДЖЕННЯ СТІЙКОСТІ ДЕНДРОФЛОРИ РІДНОГО КРАЮ З МЕТОЮ ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ ГРАМОТНОСТІ УЧНІВ.....	210
Світлана Олійник САД ЯК ТВОРЧИЙ ПРОЄКТ (НА ПРИКЛАДІ САДІВ К. МОНЕ ТА К. ПЕНДЕРЕЦЬКОГО).....	212
Юлія Дарманюк, Оксана Галаган ТЕНДЕНЦІЇ ТА НАПРЯМИ РОЗВИТКУ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ОСВІТІ	217
Антоніна Гура ІМЕРСИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ В БІОЛОГІЧНІЙ, ЕКОЛОГІЧНІЙ І ГЕОГРАФІЧНІЙ ОСВІТІ.....	220
Максим Шевчук, Ольга Кратко ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ ГРАМОТНОСТІ ЗАСОБАМИ КРАЄЗНАВЧОЇ РОБОТИ.....	223
Катерина Міркевич, Оксана Гурська ШЛЯХИ ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТАРШОКЛАСНИКІВ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ БІОЛОГІЇ.....	226
Віталій Андрощук, Антоніна Гура ГУРТКОВА РОБОТА З БІОЛОГІЇ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНО-ЕСТЕТИЧНОЇ КУЛЬТУРИ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ.....	229
Галина Дучинська ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ	231
Людмила Головатюк, Олександр Сичов СТАН ДОВКІЛЛЯ В УМОВАХ ВІЙНИ.....	233
Тетяна Бондаренко, Яна Лемешук МОЖЛИВОСТІ ЛАНДШАФТОТЕРАПІЇ СЕЛІТЕБНОГО ЛАНДШАФТУ МІСТА КРЕМЕНЦЯ.....	235
ФОТОЗВІТ II Міжнародної наукової конференції «БЕССЕРІВСЬКІ ПРИРОДОЗНАВЧІ СТУДІЇ».....	238

Andreas von Wenninger
аташе з питань освіти і науки,
керівник Австрійського бюро
кооперації у Львові та Ukraine Office у Австрії

DER BOTANISCHE GARTEN – GEDANKEN ÜBER DIE ZUKUNFT

Leiter der OeAD- Kooperationsstelle Lemberg

Andreas.Wenninger@oead.at

Der Botanische Garten - Gedanken über die Zukunft, 24. September 2024, Kremenets, anlässlich des 240. Geburtstages von Willibald Besser.

Einleitung.

Vor zehn Jahren, anlässlich des 230. Geburtstages des Botanikers Willibald Besser, trafen wir uns hier in Kremenets mit Botanikern, mit Garten-Fachleuten und mit der Direktorin der Österreichischen Bundesgärten, Frau Prof. Brigitte Mang, und gedachten unserer gemeinsamen österreichischen-ukrainischen Geschichte und des in Innsbruck gebürtigen Botanikers Willibald Besser. Sein Lebensweg führte ihn hierher nach Kremenets. Frau Prof. Mang ist heute bereits in anderer Funktion tätig, sendet aber dennoch herzlichste Grüße und Glückwünsche zu diesem Jubiläum.

Willibald Besser ist nur ein Beispiel eines Wissenschaftlers in einer sehr breiten und vernetzten Kultur- und Wissenschaftslandschaft des 19. Jahrhunderts und der Zeit der ehemaligen Österreichisch-Ungarischen Monarchie. Seine persönliche Lebensgeschichte führte ihn zur Zeit der Napoleonischen Kriege als Waisenkind von seinem Heimatort Innsbruck aus dem Alpenland Tirol über Lemberg und Krakau bis nach Kremenets und später auch Kyjiw. Er studierte in Lemberg und Krakau, bereiste Wolhynien, Galizien, die weiten östlichen Steppenlandschaften bis in den Kaukasus und auf die Krim zum Zwecke seiner Forschungen und pflegte fachlichen Austausch mit Kollegen in ganz Europa. Heute ist er vielen jungen Botanikern bereits durch das Studium bekannt, mehrere Pflanzenarten wurden nach ihm benannt. Wir danken Ihnen für die Pflege dieses gemeinsamen historischen Erbes!

Lassen Sie mich nun einige Gedanken, die eines Garten-Liebhhabers, zur Zukunft des Botanischen Gartens ausdrücken und warum ihre Arbeit für unsere Zukunft unschätzbaren Wert hat.

Ein Garten ist heute ein Ort, an dem man gewöhnlich Gemüse pflanzt, Obst erntet, eine Hängematte aufhängt oder Würstchen grillt. Ein solcher Garten ist meist Privateigentum, er hat eine Grenze, eine Hecke, einen Zaun oder eine Mauer, die ihn von anderen benachbarten Grundstücken trennt. Nicht jede und jeder hat Zutritt zu diesem Garten, nicht alle sind willkommen.

Selten sind Gärten oder Parks aber als Lebensräume gedacht. Exemplarisch für einen solchen Garten, der als Lebensraum geplant war, dürfte das christliche Paradies sein, in dem zwei Menschen, ein Gott, Tiere und Pflanzen zusammenlebten. Der Name »Paradies« für den christlichen Garten Eden bedeutet ursprünglich »umgrenzter Bereich«, auch im Altgriechischen war später ein παράδεισος (parádeisos) noch ein eingefriedeter Tiergarten oder Park.

Schon im ältesten Epos, das wir heute kennen, dem Gilgamesch-Epos, wird von den Gärten in Uruk berichtet, die Repräsentationszwecken und der Erholung dienten. Offenbar verbreiteten sich diese »Paradiese« aus dem Vorderen über den Mittleren Orient in den Mittelmeerraum.

Durch die Menschheitsgeschichte veränderte sich die Bedeutung und die Art der Nutzung eines Gartens. Der klösterliche Kräutergarten, die barocke Gartenanlage, der englische Park, die japanische Gartenkunst, der Alpengarten, der integrative Gemeinschaftsgarten, der Kunstgarten (z.B.: des österreichischen Künstlers André Heller in Marrakesch), Urban Gardening sind nur einige Beispiele der vielfältigen Erscheinungsformen von Gärten durch die letzten 2000 Jahre unserer

Geschichte. Und die Entwicklung geht weiter.

In den letzten Jahren haben Gärtner in der englisch-sprachigen Welt begonnen, ein hochmodernes «intelligentes Gartennetzwerk» zu installieren. «Cognitive Gardens» ist auf die Anwendung von Technologien der künstlichen Intelligenz zur Verbesserung der Leistung lebender Systeme spezialisiert. Techniker installierten strategisch eine Reihe von Sensoren in Gartenbeeten. Diese Sensoren senden Signale an einen Computer, der es den Gärtnern ermöglicht, die unmittelbaren Bedürfnisse der Pflanzen zu verstehen und darauf zu reagieren, wie es bisher nicht möglich war.

In einer neuen Studie, die kürzlich in der Fachzeitschrift *New Phytologist* veröffentlicht wurde, hat ein Team von Wissenschaftlern der Royal Botanic Gardens, zum ersten Mal mit Hilfe neuer Programme und Künstlicher Intelligenz (KI) das Aussterberisiko aller 328.565 bekannten Arten von Blütenpflanzen vorhergesagt.

Diese neue Forschung bedeutet, dass jeder - vom Privatmann, der sich seine erste Zimmerpflanze aussucht, bis hin zum professionellen Biodiversitätsforscher - jede beliebige Art online nachschlagen und sofort sehen kann, ob sie in der freien Natur wahrscheinlich vom Aussterben bedroht ist. Eine revolutionäre KI könnte die Pflanzen der Welt vor dem Aussterben und vor der Bedrohung durch den Klimawandel bewahren. Die Gärten von morgen hängen von der Technologie von heute ab.

Pflanzen bieten andererseits natürliche Möglichkeiten, die Herausforderungen des Klimawandels zu bewältigen, sei es, indem sie Kohlenstoff aus der Luft binden oder die Küsten vor Erosion schützen. Die Kenntnis ihres Aussterbestatus hilft uns zu verstehen, welche Mittel uns noch zur Verfügung stehen, und zu erkennen, wann eines der Mittel der Natur vom Aussterben bedroht ist.

Pflanzen haben zur Bewältigung des irdischen Lebens andere Lösungen als Tiere und Menschen entwickelt. Aus den Ideen der Botanik kann die Menschheit im 21. Jahrhundert jede Menge lernen. Weil Pflanzen sesshaft sind, sich kaum bewegen und keinen Kontakt mit uns suchen, behandeln wir sie meist wie eine grüne Dekoration und nicht als Lebewesen. Wir schätzen sie als Gemüse, bewundern ihre Blüten oder schützen sie als Basis der Ökologie. Statt bei Gefahr zu fliehen oder mögliche Gegner anzugreifen, bleiben sie ortsgebunden und reagieren wie in Zeitlupe. Dass die Gewächse um uns herum eine Form der Intelligenz besitzen, kommt uns nicht in den Sinn. Dabei finden Pflanzen Lösungen, auf die wir Menschen nie gekommen wären. Pflanzen spielen eine entscheidende Rolle bei der Unterstützung gesunder und widerstandsfähiger Ökosysteme. Pflanzen können natürliche Lösungen für den Klimawandel bieten und unsere Bemühungen um die Wiederherstellung bereits geschädigter Ökosysteme unterstützen. Um die globalen Ziele des Übereinkommens über die biologische Vielfalt zu erreichen, müssen wir wissen, was, wo und in welchem Zustand sich die Pflanzen befinden.

Für all ihre wertvolle botanischen Forschungen und Arbeiten im Botanischen Garten sind wir zu Dank verpflichtet. Gerade durch die gegenwärtigen technologischen Entwicklungen und die Dynamik in der Forschung, die auch das Berufsbild des Botanikers laufend verändern, warten noch viele neue spannende Aufgaben auf sie. Vielen Dank für ihre Aufmerksamkeit!

Андреас Веннінгер
аташе з питань освіти і науки,
керівник Австрійського бюро
кооперації у Львові та Ukraine Office у Австрії

БОТАНІЧНИЙ САД – ДУМКИ ПРО МАЙБУТНЄ
Посольство Республіки Австрія з питань освіти та науки у м. Львові (OeAD)
Andreas.Wenninger@oead.at

Вступ. Думки про майбутнє, 24 вересня 2024 року, Кременець, з нагоди 240-річчя від дня народження Віллібальда Бессера.

Десять років тому з нагоди 230-річчя від дня народження ботаніка Віллібальда Бессера ми зустрічалися тут, у Кременці, з ботаніками, садівниками та директоркою Австрійських федеральних садів і парків, професоркою Брігіттою Манг і вшанували нашу спільну австрійсько-українську історію та ботаніка Віллібальда Бессера. Віллібальд Бессер народився в Інсбруку, але життєвий шлях привів його до Кременця. Пані Манг працює тепер на іншій посаді, але попри це надсилає свої найтепліші вітання й побажання з нагоди цього ювілею.

Віллібальд Бессер є лише одним із прикладів науковця в дуже широкому та взаємопов'язаному культурному й науковому середовищі ХІХ століття за часів колишньої Австро-Угорської монархії. Життя склалося так, що в період наполеонівських воєн він ще в дитячому віці сиротою мусив покинути рідний Інсбрук в альпійському Тіролі та через Львів і Краків потрапив до Кременця, а згодом і до Києва. Віллібальд Бессер навчався у Львові та Кракові, проводячи дослідження, мандрував Волиню, Галичиною, безкраїми степовими просторами на сході аж до Кавказу та Криму й підтримував обмін ботанічним матеріалом із колегами з усієї Європи. Сьогодні багато молодих ботаніків знайомляться з його особистістю ще під час навчання, на його честь названо кілька видів рослин. Дякуємо Вам за збереження цієї спільної історичної спадщини!

Дозвольте мені як любителю садів і парків поділитися кількома думками про майбутнє Ботанічного саду і про те, чому Ваша робота безцінна для нашого майбутнього. Сад чи город сьогодні – це місце, де люди зазвичай садять овочі, збирають фрукти, вішають гамак чи смажать ковбаски. Такий сад чи город є зазвичай приватною власністю, він має межу, живопліт, паркан або стіну, що відокремлює його від інших сусідніх ділянок. Не кожен має доступ до такого саду, не кожному там раді.

Рідко коли ідея закладання саду чи парку полягає у створенні життєвого простору. Показовий приклад у цьому сенсі – християнський Парадиз, або ж Рай, де жили разом двоє людей, Бог, тварини й рослини. Назва «парадиз» для християнського Едемського саду первинно означала «огороджений простір», і в давньогрецькій мові *παράδεισος* (*parádeisos*) також означав огорожений сад або парк для тварин. Навіть у найдавнішому з відомих нам епічних творів, в «Епосі про Гільгамеша», є свідчення про сади в Уруку, які використовували з репрезентативною метою і задля відпочинку. Такі «раї» поширилися, вочевидь, через Близький Схід на Середземномор'я.

Упродовж історії людства значення і тип використання саду змінювалися. Монастирський город, бароковий громадський парк, англійський парк, японське садове мистецтво, альпійський сад, інтегративний громадський сад, арт-сад (наприклад, австрійського художника Андре Геллера в Марракеші), міське озеленення – лише кілька прикладів різноманітних видів садів і парків протягом останніх 2000 років нашої історії. І розвиток триває. Останніми роками садівники в англійському світі взяли за впроваджувати надсучасну «інтелектуальну садову мережу». «Cognitive Gardens» спеціалізуються на застосуванні технологій штучного інтелекту для покращення продуктивності живих систем. Техніки встановлюють ряд датчиків на грядках. Вони надсилають сигнали на комп'ютер,

що дає змогу садівникам розуміти та реагувати на нагальні потреби рослин, що досі взагалі не було можливо.

У новому дослідженні, нещодавно опублікованому в журналі «New Phytologist», група вчених з британських Королівських ботанічних садів у К'ю вперше використала нові програми та штучний інтелект для прогнозування ризику зникнення всіх 328 565 відомих видів квіткових рослин.

Це нове дослідження дає змогу будь-кому: від приватної особи, яка обирає свою першу кімнатну рослину, до професійного дослідника біорізноманіття – знайти будь-який вид в інтернеті й миттєво довідатися, чи загрожує йому зникнення в дикій природі. Революційний штучний інтелект може врятувати рослини світу від вимирання через загрози зміни клімату. Завтрашні сади залежать від сьогоднішніх технологій.

Рослини, зі свого боку, надають природні способи розв'язання проблем, зумовлених змінами клімату, поглинаючи, наприклад, вуглець із повітря чи оберігаючи узбережжя від ерозії. Знання їхнього статусу щодо вимирання дає нам змогу зрозуміти, які ресурси ще доступні для нас, і розпізнати, коли один із природних ресурсів перебуває під загрозою зникнення.

Рослини розвинули інші механізми пристосування до життя на землі, ніж тварини та люди. Людство у XXI столітті може багато чому навчитися з ідей ботаніки. Оскільки рослини осілі, майже не рухаються і не шукають контакту з нами, ми зазвичай ставимося до них як до зелених декорацій, а не як до живих істот. Ми цінуємо їх як овоч чи фрукт, милуємося їхніми квітами чи оберігаємо їх як основу екології. Замість того, щоб у разі небезпеки втікати чи нападати на потенційного ворога, вони залишаються на місці й реагують надзвичайно повільно. Що рослини навколо нас мають якусь форму інтелекту, нам не спадає на думку.

До того ж рослини знаходять рішення, до яких ми, люди, ніколи б не додумалися. Рослини відіграють вирішальну роль у підтримці здорових і стійких екосистем. Рослини можуть запропонувати природні рішення для боротьби зі змінами клімату та підтримати наші зусилля з відновлення вже деградованих екосистем. Щоб досягти глобальних цілей Конвенції про біологічне різноманіття, мусимо знати, які рослини, де і в якому стані вони перебувають.

Ми вдячні за всі Ваші безцінні ботанічні дослідження та роботу в Ботанічному саду. Попереду на Вас чекає багато нових і цікавих завдань, особливо завдяки сучасному технологічному поступу та динаміці досліджень, які також постійно змінюють специфіку роботи ботаніків.

Світлана Пίδα
доктор сільськогосподарських наук, професор
Олександр Конончук
кандидат біологічних наук, доцент

НАУКОВА СПАДЩИНА ВІЛЛІБАЛЬДА БЕССЕРА І КРЕМЕНЕЦЬКИЙ ПЕРІОД ЙОГО ДІЯЛЬНОСТІ

Тернопільський національний педагогічний університет
імені Володимира Гнатюка, кафедра ботаніки та зоології
pyda@chem-bio.com.ua



Цього року наукова спільнота відзначає 240-річчя з дня народження та 215-річчя від початку наукової та педагогічної діяльності в м. Кременці відомого вченого у галузі ботаніки та ентомології, доктора медицини першої половини XIX століття Віллібальда Готлібовича Бессера (1784–1842). Він став першим дослідником флори західної та південно-західної України, відомим морфосистематиком судинних рослин і широко знаним інтродуктором. Окрім того, він знаний як організатор Кременецького ботанічного саду (тепер Кременецький ботанічний сад Міністерства екології та природних ресурсів України), ботанічного саду університету святого Володимира у Києві (нині Ботанічний сад імені академіка Олександра Фоміна Київського національного університету імені Тараса Шевченка) та кафедри ботаніки цього ж університету.

Віллібальд Свіберт Йозеф Готліб (Віллібальд Готлібович) фон Бессер (нім. Willibald Swibert Joseph Gottlieb von Besser) народився 18(7) липня 1784 р. в м. Інсбрук, що в західній Австрії. Освіту розпочав здобувати у своєму місті, але в 13 років осиротів та з 1797 року виховувався і навчався у Львові в родича матері – професора ботаніки і хімії Львівського університету С. Б. Шиверека. У Львові закінчив гімназію і вступив до університету, але у 1805 р. переїхав до Кракова, де і завершив навчання в місцевому університеті у 1807 році та став доктором медицини і почав працювати асистентом клініки та одночасно вивчав місцеву флору [4, с. 38–39; 6].

Діяльність Віллібальда Бессера в Україні розпочалася у 1809 році й була пов'язана з двома установами. З 1809 по 1834 роки він працював у Вищій Волинській гімназії, яка з 1818 р. стала Кременецьким ліцеєм, викладачем природознавства та директором ботанічного саду, а з 1834 до 1838 роки – першим професором ботаніки університету святого Володимира в Києві (Київський національний університет імені Тараса Шевченка) [3, с. 120–

121; 7, с. 98–99; 10].

До Кременця Віллібальд Бессер переїхав на запрошення директора Волинської гімназії Тадеуша Чацького. Ботаніка була однією з навчальних дисциплін, які Т. Чацький особливо активно підтримував і популяризував у закладах, що підпорядковувалися йому як інспектору освіти Волинської губернії. Щоб знайти професора ботаніки для гімназії, Т. Чацький вів листування з професорами Краківського університету (тепер Ягеллонський університет, м. Краків, Польща), зокрема, професором Яцкевичем, який порекомендував на цю посаду доктора медицини Віллібальда Бессера, хоча той був іноземцем, але тривалий час проживав у Польщі та добре знав флору Галичини, значну частину якої вже дослідив [3, с. 120; 11, с. 342–347].

Віллібальд Бессер прийняв запрошення Тадеуша Чацького стати викладачем зоології, ботаніки та природничої історії, а також обійняти посаду директора ботанічного саду. 1 липня 1808 року він підписав угоду в Кракові, одним із пунктів якої було передбачено відрядження до Відня на один рік за кошти гімназії для вдосконалення знань у цих науках [4, с. 38; 11, с. 342–347].

Після стажування, у червні 1809 року Віллібальд Бессер переїхав до Кременця, що пов'язало його подальшу діяльність з Україною. Багата та невивчена флора Волині й Поділля стала основою для його наукових досліджень, які привели вченого до світового визнання в ботанічній науці [4, с. 38].

У Волинській гімназії, а згодом і у Волинському ліцеї Віллібальд Готлібович викладав природничі дисципліни, активно займався реорганізацією Кременецького ботанічного саду, створив і розширив ботанічні та зоологічні колекції. У ботанічному саду Волинського ліцею, який був закладений у 1806 році ірландським ботаніком Діонісієм Міклером на території площею близько 4,5 га та прилягав до садиби Волинської гімназії, Віллібальд Бессер змінив як його зовнішній вигляд, так і організацію роботи. Завдяки його невтомній праці та широким зв'язкам з іншими вченими Віллібальд Готлібович зумів перетворити Кременецький ботанічний сад на наукову установу, що була відома у Європі. Він налагодив зв'язки з багатьма ботанічними садами, зокрема Краківським, Віденським, Геттінгенським, Віленським та Паризьким [2, с. 85–88; 5, с. 31–39].

Як директор ботанічного саду Віллібальд Бессер активно працював над його розширенням і вдосконаленням території. Під його керівництвом була побудована оригінальна система поливу саду, яка запобігала руйнівній дії води із схилів навколишніх гір. Завдяки зусиллям Бессера кількість оранжерей та парників на території саду зросла. Він збільшив площу ботанічного саду до 20 га і побудував перші житлові будинки для садівників, що покращило догляд за рослинами. Під час роботи Віллібальда Бессера в Кременці садівниками були досвідчені фахівці І. Грабовський (1809–1818) і К. Вінцель (1818–1827). Найдовше на цій посаді працював В. Гофман (1827–1845), який у 1834 році разом із Віллібальдом Бессером займався перевезенням рослин Кременецького ботанічного саду до Києва [1, с. 370; 3, с. 121; 9, с. 317–320].

У той час Кременецький ботанічний сад став одним із центрів інтродукції нових рослин в Україні. Біля 100 видів різних рослин були вперше введені в культуру на території ботанічного саду [5, с. 31–39].

У 1823 року кількість культивованих у саду видів рослин досягла 9000, а в 1832 р. – 12000 [1, с. 370; 4, с. 39]. Це дозволило Віллібальду Бессеру спостерігати за динамікою розвитку рослин, аналізувати їх морфологічну будову та фенологію, а також точніше визначати межі фенотипічної мінливості, що сприяло глибшому розумінню природи цих видів.

Він також прагнув залучити місцеву інтелігенцію до вивчення природи. У 1826 році Бессер написав і видав у Вільнюсі брошуру для вчителів повітових шкіл, де описав методи дослідження флори, включаючи опис повітів, методи збору та засушування рослин, зразки оформлення гербарних аркушів і методи укладання рослин для пересилання. Учителі також

були захоплені до пошукової роботи з біології, і в період з 1826 по 1830 р. кожен із них зібрав і надіслав до ботанічного саду в Кременці від 100 до 500 гербарних аркушів, часто додаючи їхні описи та зазначаючи місця зростання. Колекції надходили до Віллібальда Бессера з Правобережної України, Білорусі та Литви. Учений не лише отримував гербарні аркуші, але й повертав школам визначені рослини, залишаючи собі один екземпляр [10; 12, с. 145–151].

Завдяки старанням Віллібальда Бессера у Кременецькому ботанічному саду була зібрана велика колекція трав'янистих декоративних рослин, які були описані в праці «Spis roślin ozdobnych znajdujących się w ogrodzie botanicznym liceum Wołyńskiego w Krzemieńcu», що була видана в Кременці в 1821 р. [2, с. 85–88].

Професор Бессер постійно збагачував гербарій ботанічного саду рослинами не тільки з України, а й Європи та інших частин світу. Наприклад, частину гербарію Віллібальд Бессер отримав від професора С. Б. Шиверека, який зібрав багато рослин в Австрії, Тіролю, Галичини та інших місцевостей Європи. На час переїзду до Києва колекції рослин нараховували гербарні аркуші 18 тисяч видів [9, с. 317–321].

Для поповнення видового складу ботанічного саду Віллібальд Бессер листувався й обмінювався рослинами, насінням та гербарним матеріалом із ботанічними садами Європи, зокрема у Варшаві, Відні, Гамбурзі, Гейдельберзі, Геттінгені, Дрездені, Копенгагені, Лейпцигу, Лондоні, Мадриді, Парижі, Празі та ін. Така активна робота вченого дозволила Кременецькому ботанічному саду увійти у номенклатуру ботанічних садів світу [9, с. 317–321].

Популяризації та розвитку ботанічного саду в Кременці сприяли публікації каталогів рослин. У 1810 році Віллібальд Бессер склав і видав перший каталог рослин ботанічного саду французькою мовою, у якому було відображено обсяг та характер інтродукції й акліматизації рослин із Франції, Швейцарії, Німеччини, Бельгії, Америки та інших країн. Наприклад, вперше були акліматизовані та згодом поширилися всією Україною такі рослини, як аморфа кущова, ліщина деревовидна, гледичія колюча, скумпія звичайна, сумах оленерогий, сніжногідник прирічковий, птелея трилиста тощо [3, с. 122; 5, с. 31–39].

Упродовж трудової діяльності в Кременці до 1830 року Віллібальд Бессер видав одинадцять каталогів рослин ботанічного саду, які сьогодні є бібліографічною рідкістю. Учений завжди ретельно готував свої каталоги, що привертало увагу ботаніків, фахівців ботанічних садів і парків, тим самим створюючи позитивний імідж саду. За даними Е. Янчевської [9, с. 317–321], у Львівській бібліотеці НАН України до сьогодні збереглися два каталоги: один за 1810 р., виданий французькою мовою, та інший – за 1816 р., виданий латинською мовою. У 1819, 1820, 1821, 1823 та 1830 роках Віллібальд Бессер опублікував каталоги насіння рослин Кременецького ботанічного саду, а також описи нових видів рослин, що були зібрані на Волині та Поділлі.

Окрім викладацької діяльності та роботи у ботанічному саду, Віллібальд Бессер присвятив значну частину часу вивченню флори Правобережної України, зокрема Волині та Поділля. Він організовував і проводив наукові експедиції, в яких брали участь його учні А. Л. Андржейовський та П. С. Рогович. У період з 1809 по 1845 роки Віллібальд Готлібович опублікував 43 роботи, що були присвячені флористиці, систематиці деяких родів, зокрема, *Artemisia*, *Rosa*, *Veronica* тощо, інтродукції (каталоги рослин і насіння Кременецького ботанічного саду та додатки до них), історії ботанічної науки, а також методиці створення наукових гербаріїв. Найбільш значущою і відомою його працею з вивчення флори є двотомне видання «*Primitiae florum Galiciae Austriacae utriusque*», що вийшло друком у 1809 році у Відні. Ця робота, присвячена вивченню флори колишньої Галичини та містить опис 1212 видів судинних рослин за системою К. Ліннея [2, с. 85–88].

Не менш важливим для ботаніків є зведення флори Волині, Поділля, Київської губернії, Одещини та частково Молдови під назвою «*Enumeratio plantarum hujusque in Volhynia, Podolia, Gub. Kijoviensi, Bessarabia Cis-Tyraica et circa Odessam collectarum simul cum*

observationibus in Primitias Florae Galiciae Austriacae», що було видане у 1822 році у Вільнюсі. Це перше наукове зведення з флори Правобережної України, яке включало інформацію про 1632 види рослин, з яких понад 70 були новими для науки [7, с. 98–100]. Серед описаних автором нових видів були айстра заміщуюча (*Aster amelloides* Bess.), відкасник татарниколистий (*Carlina onopordifolia* Bess.), волошка твердолиста (*Centaurea stereophylla* Bess.), люцерна лежача (*Medicago procumbens* Bess.), сон великий (*Pulsatilla vulgaris* Bess.), фіалка біла (*Viola alba* Bess.), фіалка багнова (*V. uliginosa* Bess.), шавлія кременецька (*Salvia cremenecensis* Bess.), шипшина Чацького (*Rosa czackiana* Bess.) та інші, з яких 37 видів зберегли свої назви в сучасній систематиці рослин України [8].

Варто також зазначити, що Віллібальд Бессер був першим серед вітчизняних ботаніків, хто спробував проаналізувати флору Волині та Поділля з географічної точки зору. Він прагнув дослідити хорологічні особливості зв'язків флори цього регіону з флорою сусідніх та віддалених територій. У своїй праці «Aperçu de la geographic botanique de Volhynie et Podolie», опублікованій у 1823 р. та перевиданій польською мовою в 1828 р. у Вільнюсі («Rzut oka na geograficę fizyczną Wołynia i Podola»), Віллібальд Бессер розглядає флору Волино-Поділля з точки зору ареалогічних особливостей, зокрема подібності та відмінностей із флорами територій, розташованих на схід і північ, а також Сибіру, Тавро-Кавказу, Австрії, Німеччини та Італії. Хоча з сучасної точки зору уявлення вченого першої половини ХІХ століття про географічні ареалогічні групи були дещо спрощеними, а сама спроба провести географічний аналіз на їх основі не досягла успіху, важливо враховувати, що в той час ще не існувало розвинутого вчення про ареали, і накопичення достовірної хорологічної інформації лише розпочиналося. Безсумнівною заслугою Бессера було те, що він значно випередив свій час у прагненні узагальнити й зрозуміти закономірності розподілу різних видів залежно від їх географічного поширення. Лише через пів століття після нього були сформульовані перші основні положення ботаніко-географічного аналізу [7, с. 98–100].

У Кременці, крім викладання в ліцеї та проведення наукових досліджень у ботанічному саду, він також займався практичним лікуванням місцевих жителів. У 1831 році, під час епідемії холери, Віллібальд Бессер працював в інфекційній лікарні та безкоштовно надавав допомогу хворим кременчанам. Після переїзду до Києва, він продовжував займатися медициною [4, с. 41; 9, с. 317–321].

31 січня 1834 року Віллібальда Бессера призначили ординарним професором ботаніки в університеті святого Володимира (Київ), де він очолив кафедру ботаніки. Свої лекції професор проводив латинською мовою, адже не знав російської. Для студентів першого курсу він викладав органографію та термінологію рослин, для другокурсників – систематику та фізіологію рослин, а для старшокурсників читав курси з географії рослин та історії ботаніки. Сучасники Віллібальда Бессера відзначали його глибокі знання предмету, а також здатність підтверджувати теоретичні узагальнення та висновки багатим ботанічним матеріалом [4, с. 38–40; 5, с. 31–39].

У 1836 році було прийнято рішення про створення ботанічного саду при Київському університеті, який сьогодні відомий як Ботанічний сад імені академіка Олександра Фоміна Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Директором саду призначили професора ботаніки Віллібальда Бессера. Основу гербарію Київського університету під час його заснування склали гербарій оранжерейних і садових рослин Кременецького ліцею, що нараховував 6 тисяч видів, гербарій А. Л. Андржейовського – 10 тисяч видів та гербарій Вільнюської медико-хірургічної академії. Нині ці гербарії зберігаються в Інституті ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України і мають велику наукову та історичну цінність.

У 1837 р. професор Віллібальд Бессер пішов на пенсію та в 1841 р. повернувся із Києва до Кременця, де і помер 23(11) жовтня 1842 р. та похований на монастирському цвинтарі [4, с. 39; 7, с. 98–100].

Наукові заслуги вченого були високо оцінені як науковцями, так і громадськістю того

часу. Він був почесним і дійсним членом понад десяти наукових товариств – Варшавського Товариства Друзів Наук, Краківського наукового товариства, Товариства садівників в Лондоні, наукових товариств у Бонні, Лейпцигу, Ліпську, Берліні та ін. Кременчани глибоко шанували Віллібальда Бессера як видатну особистість, що прославила Кременецький ботанічний сад і Кременецький ліцей та місто Кременець на міжнародному рівні [3, с. 124; 4, с. 41].

Список використаних джерел:

1. Андрієвський В. П. Кременець. Історія міст і сіл Української РСР. Тернопільська обл. Київ : Вид-во ін-ту історії АН УРСР, 1973. Т. 26. С. 367–379.
2. Барбарич А. І. В. Г. Бессер (до 175-річчя з дня народження). *Укр. ботан. журн.* 1960. Т. XVII, № 4. С. 85–88.
3. Барна М. М., Конончук О. Я., Конончук О. Б. Наукова спадщина В. Г. Бессера і кременецький період його діяльності. *Наукові записки Тернопільського державного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія Біологія.* 2003. № 3–4 (22). С. 120–125.
4. Биографический словарь профессоров и преподавателей Императорского университета Св. Владимира (1834–1884) / составлен и издан под ред. В. С. Иконникова. Киев : В типогр. Имп. ун-та Св. Владимира, 1884. С. 38–43.
5. Бригінець М. Л., Заверуха Б. В. Кременецький ботанічний сад (до 150-річчя заснування). *Наукові записки Кременецького пед. ін-ту.* Київ : Рад. школа, 1958. Вип. 2. С. 31–39.
6. Вілібальд Бессер. Вікіпедія. Вільна енциклопедія.
URL : https://uk.wikipedia.org/wiki/Вілібальд_Бессер (дата звернення: 15.08.2024).
7. Заверуха Б. В. Наукова спадщина В. Г. Бессера та її значення для ботанічної науки (до 200-річчя з дня народження). *Укр. ботан. журн.* 1984. Т. 41, № 5. С. 98–100.
8. Определитель высших растений Украины / редкол.: Ю. Н. Прокудин и др. 2-е изд., стереотип., с незначит. доп. и испр. Киев : Фитосоцицентр, 1999. 548 с.
9. Янчевская Е. Бессер В. Г. Ботанические сады науке и народному хозяйству. Киев : Изд-во Киевск. ун-та, 1966. С. 317–321.
10. Liceum Krzemienieckie. W dobie obecnej 1920–1935. Krzemieniec, 1935. 45 s.
11. Majchrowicz Fr. Tadasz Czacki i jego zasługi w dziedzinie wychowania publicznego. Muzeum / red. odpowiedzialny Dr. Bolesław Mańkowski. Lwow, 1894. S. 342–347.
12. Paczosky J. przyczynek do historyi badań flory krajowej. Pamiętnik fizyograficzny / red. K. Deike, K. Jurkiewicz, Wł. Kwietniewski, A. Ślosarski, J. Trejdosiewicz, A. Wałęcki, Br. Znatowicz. Warszawa : Drukarnia Artystyczna Saturnina sikorskiego, 1896. T. XIV. S. 145–151.

Malgorzata Wrzesień
dr hab., assistant professor, head of the Department of Botany

**ATTRIBUTES OF THE FLORA ACROSS ZONES IN CARGO RAILWAY STATIONS:
EASTERN POLAND AS A CASE STUDY**

Department of Botany, Mycology and Ecology, Faculty of Biology and Biotechnology,
Maria Curie-Skłodowska University,
Akademicka Street 19, 20-033, Lublin
malgorzata.wrzesien@mail.umcs.pl

In Europe, railway transport is under development since the Industrial Revolution of 18th century. Railways serve important economic and social functions, i.e. they support the linkage between countryside and urban areas, encourage tourism, or ensure accessibility of various goods. On the other hand, the construction of railway lines represents one of the forms of natural landscape transformation. Railway networks filter through various land-use types (e.g. agricultural, urban, high nature value areas, i.e. compact forest complexes) and contribute to unprecedented changes in abiotic conditions, i.e. temperature, moisture, light availability, or wind speed. An exceptional mosaic of habitats within railway areas and the proximity of different surrounding ecosystems expose organisms to diverse abiotic and biotic conditions.

The system of railway stations (cargo stations, passenger stations, transshipment stations) may play a distinctive role in altering railway flora and plant community composition. Most studies considering the effect of distinctive railway habitats refer to railway flora sensu lato [1, 229-248; 2, 121-130], formation of plant communities [11, pp. 659–666; 15, pp. 96-101; 9, 126-133], or population dynamics [5, 323-331]. Several papers have considered railway areas as valuable reservoirs of biological diversity, i.e. habitats for rare and endangered species [12, pp. 545-553; 7, pp. 75-85; 3, pp. 19-24], or bee-forage species, which support pollinators [8, pp. e101297; 13, pp. 1666; 4, pp. 156551]. Railway areas with special characteristics of habitats, i.e. straight, open space corridors and turbulent and vortex flows of air have been regarded as habitats that might accelerate dispersal of propagules and migration of non-native plant species (10, pp.721–729; 6, pp. 40-47; 14, pp. 1275–1284).

The study aimed to find out if the species richness and composition correlate with characteristic zones (=microhabitats) of cargo railway stations and to see whether species in particular zones microhabitats differ in terms of key biological traits (life strategy, lifespan, pollination mode, crown height, dispersal type and seed bank).

The floristic records of railway cargo stations flora have been conducted in six cargo railway stations located in SE Poland. The stations were selected according to (i) the location, (ii) the size of the station area, (iii) the station handling capacity and (iv) the population density in the surrounding areas. Four distinctive zones (=microhabitat types) are highlighted in each station: (i) railway track (=area close to high-speed running track), (ii) railway siding (= area used to 'set-aside' trains, parts of trains and to store rolling stock), (iii) cargo yard (=area beside a siding area for loading/unloading goods), and (iv) railway embankment (construction to support track stability). The flora was sampled in 15 transects randomly selected in each zone area, i.e. 90 transects per zone; 360 in total = 6 stations x 4 zones were analysed. Each transect was ca. 300 m long and ca. 2-3 m width.

The species richness was associated with specific anthropogenic disturbance across the distinctive zones within the railway cargo stations. Among the 602 plant taxa recorded in the entire data set, there were 393 native species (65%) and 209 (35%) alien species, including 78 (13%) archaeophytes (i.e. aliens that arrived prior to 1500) and 131 (22%) neophytes (i.e. aliens that arrived after 1500). Most of the alien species were of European and western Asian origin (57 %). The other 21% of the species came from North America (e.g. *Asclepias syriaca*, *Amaranthus albus*, *Echinocystis lobate*). The lowest number of species was observed in the cargo yard zone (mean

=21.3±6.3 SD), and the highest number was found in the railway siding zone (mean = 74.7±21.2 SD). The significant area-species relationship was revealed only for native species. The number of alien species, including invasive species, was related to the cargo handling capacity of the stations. The flora composition was affected by geographical location (altitude) and climatic variables (mean annual temperature and precipitation). However, ca. 30% were common species found in each cargo station. Considering the comparison of the biological traits, the life span, canopy height, and seed bank differed between the species in the particular zones. Annual species prevailed in the railway track zone (ca. 45%). Perennial species predominated in the railway siding, cargo yard, and railway embankment zones, accounting for ca. 44%. Tiny, rosette plants were common in the railway track and cargo yard zones (ca. 45%). Species > 30 cm in height were noted mainly on the railway embankments. The plants in the railway track form a short-term persistent seed bank (ca. 36%). The species forming a transient seed bank were noted mainly in the railway siding (ca. 44%) and railway embankment zones (ca. 54%). A long-term persistent seed bank was characteristic for the species in the cargo yards (ca. 52%). Irrespective of the zone, the flora in the cargo railway areas was predominated by small-to-medium leaf area plants, C- or CR strategists, reproducing by means of seeds and vegetatively, insect- or wind-pollinated, anemochorous species. High participation of alien species was evidenced (35%, on average). Species with a slightly higher leaf area, representing an annual life cycle (ca. 56%) and C- or CR life strategies with the sexual reproduction type were frequent among the alien species. The mean ecological indicator values showed significant differences in the habitat conditions among the cargo station zones. No difference was recorded only for continentality, flora requirements in relation to temperature values, and the content of organic matter in soil. The values of light tolerance, soil moisture, soil/water pH (R), trophy, and soil salinity differed among the zones. The flora in the railway track, railway siding, and cargo yard zones prefers moderate to full light, whereas the flora in the railway embankment requires partial shade. The species in the railway track and railway siding zones are adapted to dry soils, while the species in the cargo yards and railway embankments require more fresh soils. In general, the soil pH ranged $6 < \text{pH} \leq 7$ within the cargo station zones. In terms of the trophy level, mesotrophic (in the railway sidings and embankments) or poor (in the railway track and cargo yard) soil is characteristic for the cargo stations. The most salt-tolerant species were found in the railway tracks and cargo yards; halophytes were sporadically observed in embankments.

In the study, the species richness was associated with specific anthropogenic disturbance across the distinctive zones (microhabitat types) within the railway cargo stations, e.g. variations of land use (urbanization, agroforestry, agriculture) and diversity in land use and plant cover (natural, semi-natural, man-made) in adjacent areas. Spontaneous flora in intra-urban railway areas represents distinct adaptations to unique urban-industrial ecosystems with different degrees of anthropogenic disturbance.

References:

1. Filibeck, G., Cornelini, P., & Petrella, P. (2012). Floristic analysis of a high-speed railway embankment in a Mediterranean landscape. *Acta Botanica Croatica*, 71(2).
2. Galera, H., Sudnik-Wójcikowska, B., Wierzbička, M., Jarzyna, I., Wilkomirski, B. (2014). Structure of the flora of railway areas under various anthropogenic pressure. *Polish Botanical Journal*, 59(1), 121–130. doi. 10.2478/pbj-2014-0001.
3. International Union of Railways (UIC). *Sustainability, European Railways: Strategy and Actions for Biodiversity, rEvERsE Final Report, 2022*.
4. Jachula, J., Denisow, B., Wrzesień, M., Ziółkowska, E. (2022). The need for weeds: Man-made, non-cropped habitats complement crops and natural habitats in providing honey bees and bumble bees with pollen resources. *Science of The Total Environment*, Volume 840, 156551. doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.156551.

5. Kiełtyk, P. (2014). Distribution pattern of the invasive alien plant *Bunias orientalis* in Rów Podtatrzański trench, north of the Tatra Mts, Poland. *Biologia*, 69, 323–331. doi.org/10.2478/s11756-013-0319-7.
6. Łapok, R., Borkowska, L., Lembicz, M., Jensen, K., Kasprzykowski, Z. (2018). A narrow-gauge railway in the Białowieża Primeval Foest as a corridor for non-native species migration. *Flora*, 240, 40–47. doi.org/10.1016/j.flora.2018.01.002.
7. Májeková, J., Letz, D. R., Slezák, M., Zaliberová, M., Hrivnák, R. (2014). Rare and threatened vascular plants of the railways in Slovakia. *Biodiversity: Research and Conservation*, 35, 75–85. doi. 10.2478/biorc-2014-0024.
8. Moroń, D., Skórka, P., Lenda, M., Rożej-Pabijan, E., Wantuch, M., Kajzer-Bonk, J., et al. (2014). Railway embankments as new habitat for pollinators in an agricultural landscape. *PLoS One*, 9(7), e101297. doi.org/10.1371/journal.pone.0101297.
9. Penone, C., Machon, N., Julliard, R., Le Viol, I. (2012). Do railway edges provide functional connectivity for plant communities in an urban context? *Biological Conservation*, 148, 126–133. doi.org /10.1016/j.biocon.2012.01.041.
10. Suárez-Esteban, A., Fahrig, L., Delibes, M., & Fedriani, J. M. (2016). Can anthropogenic linear gaps increase plant abundance and diversity? *Landscape Ecology*, 31, 721–729. doi.org/10.1007/s10980-015-0329-7.
11. Tikka, P.M., Högmander, H. & Koski, P.S. (2001). Road and railway verges serve as dispersal corridors for grassland plants. *Landscape Ecology*, 16, 659–666. doi.org/10.1023/A:1013120529382.
12. Wrzesień, M. (2009). Threatened vascular plants species in railway areas of the Lublin region (eastern Poland). In Mirek Z., Nikel A. (Eds), *Rare, relic and endangered plants and fungi in Poland* (pp. 545–553). Kraków, Poland, Władysław Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences.
13. Wrzesień, M., Denisow, B., Mamchur, Z., Chuba, M., Resler, J. (2016). Composition and structure of the flora in intra-urban railway areas. *Acta Agrobotanica*, 69(3), 1666. doi.org/10.5586/aa.1666.
14. Wrzesień, M. & Denisow, B. (2017). Factors responsible for the distribution of invasive plant species in the surroundings of railway areas. A case study from SE Poland. *Biologia (Bratislava)*, 72, 1275–1284. doi.10.1515/biolog-2017-0146.
15. Wrzesień, M. & Świąś, F. (2006). Flora and vascular plants communities of railway areas of the western part of the Lublin Upland. Lublin : University of Maria-Curie Skłodowska Press.

¹Яків Дідух
доктор біологічних наук, професор
²Микола Штогрин
кандидат економічних наук

ДЕСЯТЬ РІДКІСНИХ БІОТОПІВ КРЕМЕНЕЦЬКИХ ГІР

¹Інститут ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України
ya.didukh@gmail.com

²Національний природний парк «Кременецькі гори»
npp_kremgory@ukr.net

Оцінка біорізноманіття передбачає його аналіз на різних рівнях організації, зокрема і на екосистемному, основою якого є одиниці топологічного рівня – біотопи. Особливої уваги заслуговують рідкісні біотопи, такі, що відображають специфіку даного регіону або потребують особливих заходів для їх збереження. Кременецькі гори у системі геоботанічного районування віднесені до Опільсько-Кременецького геоботанічного округу букових, грабово-дубових лісів, справжніх та остепнених луків, які відображають типову рослинність [3]. Гори представлені як окремими висотними останцями, так і видовженими грядами, від яких відходять відроги, схили яких мають різну крутизну та експозицію. Це зумовлює наявність тут лісів, лучних і петрофітних степів, луків, боліт, петрофітних відслонень карбонатного типу, тобто високу біотопічну різноманітність [5, 6]. Нами виділено десять найбільш рідкісних біотопів, що заслуговують особливої уваги і потребують розробки специфічних заходів збереження.

G1231 (UkrBiotop) Ясеневі ліси. Національний каталог біотопів (НКБ) Д1.2.1; EUNIS: G1.A; Резолюція 4 бернської конвенції (РБК) G1.A2; Додаток I Оселищної директиви (ДОД) 9180 [2,4,7].

Синтаксономія; *Carpino-Fagetea sylvaticae* Jakucs ex Passarge 1968, *Carpinetalia betuli* P. Fukarek 1968, *Carpinion betuli* Issler 1931. *Alno glutinosae-Populetea albae* P. Fukarek et Febijani C 1968, *Alno-Fraxinetalia excelsioris* Passarge 1968, *Fraxino-Quercion roboris* Passarge 1928 (*Alnion incanae* Pawlowski et al. 1928).

Угруповання приурочені до широких днищ балок, де формуються багаті, потужні ґрунти з достатнім зволоженням [2]. Головним домінантом цих лісів є *Fraxinus excelsior*, а співдомінантами є *Carpinus betulus*, *Acer platanoides*, *A. pseudoplatanus*, *Ulmus glabra*. Трав'яний ярус досить густий, зокрема, найбільшу цінність представляють ліси з домінуванням *Allium ursinum*. Із видів, що заслуговують на увагу, тут трапляються *Arum besseranum*, *Galanthus nivalis*.

Загрози: суцільні рубки, створення після рубок невластивих лісових культур, хвороби ясена. На основі розробленої методики [1] проведено оцінку стійкості (опірності) біотопів до зовнішніх загроз (S-III кл.), соціологічної значимості (V – II кл.) та ризиків втрат (R-II кл.).

G:1.232 Липово-яворові ліси. НКБ Д1.3.1; EUNIS G1.4; РБК G1A4; ДОД 9180.

Синтаксономія: *Carpino-Fagetea sylvaticae* Jakucs ex Passarge 1968, *Aceretalia pseudoplatani* Moog 1976, *Tilio-Acerion* Klika 1955.

Угруповання тут відомі з ізольованого локалітету гірського масиву, розташованого на північ від м. Кременець (Білокриницького ПНДВ, кв. 29). Характерною особливістю цього локалітету є те, що ясен і явір випадають і трапляються поодинокі, а домінують граб та клен гостролистий, однак у трав'яному покриві суцільний покрив формує *Lunaria rediviva*. Відмічена *Scopolia carniolica* *Allium ursinum* та рідкісна папороть *Polystichum lonchitis*.

Загрози: суцільні рубки, створення після рубок невластивих лісових культур, хвороби ясена, вітровали. S – III, V – I, R – II кл.

G:2.217 Соснові ліси на карбонатах. НКБ Д2.3.1a; EUNIS G3.4; РБК G3.4;

Синтаксономія: *Erico-Pinetea* Horvat 1959, *Pinetalia pallasianae-kochianae* Korzenevskiy 1998; *Libanotido intermediae-Pinion sylvestris* Didukh 2003.

Приурочені до верхньої частини південних схилів масиву гори Маслятин. У деревному ярусі домінує *Pinus sylvestris* з участю *Betula klokovii*. Флористично насичений трав'яний покрив формують лучно-степові кальцифільні види *Carex humilis*, *Vupleurum falcatum*, *Teucrium chamaedrys*, *Anthericum ramosum*.

Загрози: сукцесійні зміни трансформації в листяні ліси, рубки, пожежі. Потребують моніторингу, догляду з метою недопущення проникнення широколистяних деревних порід, під наметом яких сосна та береза не зможуть відновлюватися. S – I, V – I, R – I кл.

E2. 112 Лучні степи (*Carex humilis*) центральноєвропейського типу на сухих збагачених карбонатами ґрунтах (рендзинах). НКБ Т1.3.1; EUNIS E1.23; EUNIS-21 R1A; РБКЕ12; ДОД 6210.

Синтаксономія: *Festuco-Brometea* Br.-Bl. et Tx. ex Soo 1947, *Brachypodietalia pinnati* Korneck 1974, *Cirsio-Brachypodion pinnati* Hadač et Klika in Klika et Hadač 1944.

Відмічені на південних схилах відрогів Кременецьких гір біля с. Підлісне, с. Крутнів та с. Мала Горянка. Угруповання союзу *Cirsio-Brachypodion pinnati* з домінуванням *Carex humilis*, *Brachypodium pinnatum* знаходяться на північно-східній межі ексклаву центральноєвропейських лучних степів. Через припинення випасу спостерігається мезофітизація та сільватизація, а також експансія *Solidago canadensis*. Ці цінні території слід приєднати до НПП «Кременецькі гори», це забезпечить моніторинг за сукцесійними змінами. S – II, V – II, R – II кл.

E 2.124 Степи з домінуванням *Stipa capillata* на змитих чорноземах. НКБ Т1.4; EUNIS E1.2 D; EUNIS-21 R1A; РБК E1.2; ДОД 62C0.

Синтаксономія: *Festuco-Brometea* Br.-Bl. et Tx. ex Soó 1947, *Festucetalia valesiacae* Soó 1947, *Stipetum capillatae* Dziubaltowski 1925, (*Potentillo arenariae-Stipetum capillatae* ЛІВВ. 1933 em Krausch 1960)

Угруповання з домінуванням *Stipa capillata* у вигляді невеликих локалітетів відмічені на південних схилах відрогів Кременецьких гір біля с. Підлісне, с. Вілія. Приурочені до вершини випуклих південних схилів. В основі – лесові породи, на яких формуються погано розвинуті змиті чорноземи. Спостерігається заростання чагарниками. Ці цінні території слід приєднати до НПП «Кременецькі гори», що забезпечить моніторинг за сукцесійними змінами. S – II, V – II, R – II кл.

E2.211 Угруповання з домінуванням різнотрав'я на карбонатних відкладах. НКБ Т1.2.2.а; EUNIS E1.23; EUNIS-21 R1A; РБК E12; ДОД 6210.

Синтаксономія: *Cirsio-Brachypodion pinnati* Hadač et Klika 1944 em Krausch 1961: *Asteri-Linetum flavae* Giaczek 1968, *Inuletum ensifoliae* Kozłowska 1925, *Antherico ramosi-Trifolietum montani* Kukovitz, Didukh, Shelyag-Sosonko, Abduloeva 1998.

Відмічені на південних схилах відрогів Кременецьких гір біля с. Підлісне, с. Борщівка, с. Крутнів та с. Мала Горянка. Приурочені до середньої частини крутих південних схилів, де на поверхню виходить крейда та мергелі, тому ґрунти фактично не формуються. Домінують різнотравні лучно-степові види *Anthericum ramosum*, *Teucrium montanum*, *T. polium*, *Linum flavum*, *Thymus podolicus*, *Carlina onopordifolia*, *Festuca pallens*, відмічається незначна участь типового для таких угруповань *Inula ensifolia*. Основна загроза – сільватизація (штучне засадження сосною), інтенсивне формування угруповань *Rhamno-Prunetea*. Потребують моніторингу, заходів протидії появи чагарників та дерев. S – II, V – II, R – II кл.

E2.213 + Н:2.11 Трав'яно-чагарничкові біотопи в комплексі із сукулентними угрупованнями на базифітних карбонатних субстратах. НКБ Т1.2.2а; EUNIS E1.29+E1.11; EUNIS-21 R1A; РБК E12; ДОД 6190+6110.

Синтаксономія: *Festuco-Brometea* Br.-Bl. et Tüxen ex Br.-Bl. 1949, *Stipo pulcherrimae-Festucetalia pallentis* Pop 1968, *Galio campanulati-Poion versicoloris* Kukovytsia et al. 1997 ex

Didukh Vasheniak 2017. *Minuartia auctae-Festucetum pallentis* Onyshchenko 2001; *Sedo-Scleranthetea* Br.-Bl. 1955, *Alysso-Sedetalia* Moravec 1967, *Alysso alyssoidis-Sedion* Oberd. et T. Müller in T. Müller 1961.

Угруповання приурочені до відслонень третинних вапняків, на вершині г. Дівочі Скелі, які мають столоподібну форму або у вигляді полицок та виступів, круто обриваються вниз. Основу складають хамефітні напівчагарники томілярного типу, серед яких домінують *Helianthemum canum*, *Minuartia aucta*, *Teucrium montanum*, *Thymus podolicus*, *Sedum acre*, *S. ruprechtii*. Такі угруповання є унікальними і характерні лише для Кременецьких гір. Загрозою є надмірна рекреація, евтрофізація. S – III, V – II, R – II кл.

Н:2.12 Біотопи стрімких схилів відслонень щільних карбонатних порід палеозою-кайнозою. НБК K2.1.3.а; EUNIS E1.11; EUNIS-21 R1A; РБК E111; ДОД 6110.

Синтаксономія: *Asplenietea trichomanis* (Br.-Bl. in Meier et Br.-Bl. 1934) Oberd. 1977, *Potentilletalia caulescentis* Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926, *Asplenion rutae-murariae* Oberd. et al. 1967, *Potentillion caulescentis* Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926;

Угруповання характерні для відкритих обривистих скель, складених третинними вапняками [2, 4]. Круті до 5 м висоти скелі мають пористу структуру, у тріщинах яких поселяються хазмофітні папороті: *Asplenium ruta-muraria*, *A. trichomanes*, *Cystopteris fragilis* тощо. Наявний лишайниково-моховий покрив. Загрози: руйнування скель, формування кар'єрів, штучне заліснення, засмічення. Потребують контролю. S – III, V – II, R – II кл.

Н:2.114 Затінені хазмофітні угруповання в комплексі з лишайниками та мохоподібними. НБК K5.2; EUNIS H3.25; РБК H 32. ДОД 8210.

Синтаксономія: *Polypodietea* Jurko et Peciar ex Boşcaiu, Gergely et Codoreanu in Raţiu et al. 1966, *Ctenidio-Polypodietalia* Jurko et Pecier ex Boşcaiu, Gergely et Codoreanu in Raţiu et al. 1966, *Ctenidio-Polypodion vulgare* S. Brullo et al. 2001.

Характерні для Придністров'я, Прикарпаття та Карпат [8] угруповання тут відомі з ізолюваного локалітету гірського масиву, розташованого на північ від м. Кременець (Білокриницького ПНДВ, кв. 29). Приурочені до затіненних деревним ярусом обривистих скель північної експозиції, що складені третинними вапняками і мають пористу структуру. Характерними видами є *Phyllitis scolopendrium*, *Asplenium trichomanes*, *Cystopteris fragilis*, а також *Geranium robertianum*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Galeobdolon luteum*, *Chelidonium majus*, *Cardaminopsis arenosa*, що заселяють тріщини. Моховий покрив досить щільний *Pseudanomodon attenuatus*, *Conocephalum salebrosum*, тощо. Загрози: рубки лісів, оголення скель, надмірна рекреація. S – III, V – I, R – II кл.

D:2.2 Алкалотрофні болота на карбонатних ґрунтах. НКБ B2.1.1; EUNIS D4.1; EUNIS-21 Q41; РБК D4.1; ДОД 7210.

Синтаксономія: *Scheuchzerio palustris-Caricetea fuscae* Tx. 1937, *Caricetalia davalliana* Br.-Bl. 1950, *Caricion davalliana* Klika 1934.

Болото збереглося в околицях с. Білокриниця, розташоване серед меліоративних каналів заплави р. Ікви. Загрози: меліорація, осушення боліт та заплав, сільватизація, випас. У результаті меліорації на більшості території рівень ґрунтових вод понизився, однак невеликий локалітет зберігає структуру і флористичний склад угруповань *Caricion davalliana* (домінує *Schoenus ferrugineus*, наявні рідкісні *Pinguicula vulgaris*, *Epipactis palustris*). Спостерігається інвазія *Molinia caerulea*, заростання берегою та різними видами *Salix*. Для збереження потрібно відновити гідрорежим до необхідного рівня і організувати моніторинг за сукцесійними змінами. S – I, V – I, R – I кл.

Отже, найбільш уразливими та цінними (I кл.) із наведених є алкалотрофні болота на карбонатних ґрунтах (D:2.2) та соснові ліси на карбонатах (G:2.217), що характеризуються найвищим ризиком втрати і потребують спеціальних заходів, інші біотопи (II кл.) потребують певних цільових заходів для їх збереження.

Список використаних джерел:

1. Дідух Я. П. Новий підхід до оцінки ризиків та оцінки втрати екосистем. *Доповіді НАН України*. 2014. (8). С. 149–155.
2. Дідух Я. П., Фіцайло Т. В., Коротченко І. А., Якушенко Д. М., Пашкевич Н. А. Біотопи лісової та лісостепової зон України. Київ : ТОВ «Макрос», 2011. 288 с.
3. Дідух Я. П., Шеляг-Сосонко Ю. Р. Геоботанічне районування України та суміжних територій. *Український ботанічний журнал*. 2003. 60, №1. С. 6–17.
4. Національний каталог біотопів України / за ред. А. А. Куземко, Я. П. Дідуха, В. А. Онищенко, Я. Шеффера. Київ : ФОП Клименко Ю. Я., 2018. 442 с.
5. Онищенко В. А. Рослинність карбонатних відслонень природного заповідника «Медобори». *Укр. фітоцен. зб.*, Сер. А. 2001. 1 (17). С. 86–104.
6. Онищенко В. А. Лісова рослинність філіалу «Кременецькі гори» природного заповідника «Медобори». *Заповідна справа в Україні*. 2002. 6 (1). С. 27–39.
7. Davies C. E., Moss D. The EUNIS Habitat Classification. *Final Report to the European Topic Centre on Nature Conservation, European Environmental Agency*. October, 1999. 256 p.
8. Didukh Ya., Chorney I., Budzhak V., Vasheniak I., Bezsmertna O., Gleb R., Nyporko S. Rare shadow chasmophytic habitat communities (8210) in Ukraine. *Hacquetia*. 2023. 22 (2). P. 143–160.

Anna Cwener
dr, starszy specjalista naukowo-techniczny, Ogród Botaniczny UMCS, Polska
Mykhaylo Chernetskyy
dr, starszy specjalista naukowo-techniczny, Ogród Botaniczny UMCS, Polska
Grażyna Szymczak
dr, główny specjalista naukowo-techniczny, dyrektor Ogrodu Botanicznego UMCS, Polska
Agnieszka Dąbrowska
dr, starszy specjalista naukowo-techniczny, Ogród Botaniczny UMCS, Polska

UDZIAŁ OGRODU BOTANICZNEGO UMCS W LUBLINIE W DZIAŁANIACH NA RZECZ OCHRONY GATUNKÓW ZAGROŻONYCH

Ogród Botaniczny Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie,
anna.cwener@umcs.pl

Ogród Botaniczny Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej został oficjalnie założony w 1965 roku, udostępniony do publicznego zwiedzania w 1974 roku, choć starania o jego utworzenie trwały niemal od początków istnienia Uniwersytetu. Ogród położony jest na zboczu doliny rzeki Czechówki, na Sławinku, będącym obecnie częścią Lublina, wcześniej podmiejskim folwarkiem, a na przełomie XIX i XX wieku uzdrowiskiem. Zajmuje powierzchnię 21,25 ha. Jest ogólnouczelnianą jednostką organizacyjną UMCS. Jest ogrodem botanicznym w rozumieniu ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody, zgodnie z którą jest miejscem ochrony *ex situ*, uprawy roślin różnych stref klimatycznych i siedlisk, prowadzenia badań naukowych oraz edukacji. Podstawowym zadaniem ogrodu botanicznego jest więc ochrona *ex situ*, czyli ochrona gatunków roślin poza ich naturalnymi stanowiskami.

Ogród Botaniczny w Lublinie posiada kolekcję około 7500 taksonów (gatunków i odmian) roślin. Są to rośliny pochodzące z terenu Polski, Europy, ale także z innych kontynentów, często są to gatunki zagrożone wyginięciem, objęte zapisami Konwencji Berneńskiej czy Konwencji CITES. Istotnym elementem kolekcji, obejmującym blisko 1000 taksonów są gatunki rodzimej flory, z których 266 to gatunki objęte ochroną prawną, zagrożone wyginięciem lub wymarłe na stanowiskach naturalnych na terenie Polski. Wśród nich jest 173 gatunków chronionych, 113 ujętych jest w Polskiej Czerwonej Księdze Roślin [2, ss. 1-895] i 202 na Polskiej czerwonej liście paprotników i roślin kwiatowych [1, ss. 1-44]. Niejednokrotnie w kolekcjach gromadzone są osobniki z różnych populacji (stanowisk) w celu zachowania zmienności genetycznej w obrębie gatunku. W uprawach zachowawczych znajdują się m.in. osobniki *Veratrum nigrum* z wszystkich 6 znanych na obszarze Polski stanowisk czy *Arctostaphylos uva-ursi* również z 6 stanowisk naturalnych: Rebiznaty, Borowe, Sobibór, Orle, Gnizado, Osowa.

Działania ochrony *ex situ* polegają na uprawie roślin na terenie Ogrodu, ale także na udziale w tworzeniu banku nasion i banku genów. W ramach projektów FlorNaturROBiA w latach 2013-2014 r. i FlorIntegral w 2019 r. na potrzeby długoterminowego przechowywania w banku genów prowadzono zbiór nasion 15 gatunków roślin zagrożonych wyginięciem. W banku zabezpieczono nasiona: *Muscari comosum* ze stanowisk w Machnowskiej Górze, Borowej Górze, Liwczu, Koziej Górze, Chomeściskach, *Achillea setacea* ze stanowisk w Gródku i w Dobużku, *Senecio umbrosus* ze stanowisk na Stawskiej Górze k. Chełma, i na Białej Górze k. Tomaszowa Lubelskiego, *Allium rotundum* ze stanowiska w Chodywańcach, *Drosera anglica* ze stanowiska w Plebance, *Veronica paniculata* ze stanowiska w Tarnogórze, *Carlina onopordifolia* ze stanowiska na Stawskiej Górze i w Rogowie, *Isolepis supina* ze stanowisk w okolicach Werbkowic, *Ligularia sibirica* ze stanowiska w Zawadówce, *Veratrum nigrum* ze stanowisk w Kątach, w Lesie Serwitut, w Niedzieliskim Lesie, w Łabuniach, Teresinie i w Lasach Strzeleckich, *Hypericum elegans* ze stanowiska w Niedzieliskach, *Caldesia parnassifolia* ze stanowiska w Jez. Uściwierz, *Stipa joannis* ze stanowiska w Tarnogórze, *Primula vulgaris* ze stanowiska w Ciechankach Łańcuchowskich, *Echium russicum* ze stanowiska w Czumowie. W oparciu o zgromadzone w Ogrodzie kolekcje, od ponad 30 lat, podejmowane są działania polegające na wzmacnianiu słabych populacji lub restytucji gatunków na ich

historyczne stanowiska. W 1996-2023 prowadzono wzmacnianie m.in. populacji: *Polemonium coeruleum* w Woli Niemieckiej, *Iris aphylla* na 6 stanowiskach: Broczówka k/Skierbieszowa, Ciecanki k/Łęcznej, Kazimierz Dolny, Opoka Duża k/Annopola, Szczecyn k/Gościeradowa, Tarnogóra k/Izbicy, *Echium russicum* i *Chamaecytisus albus* w Czumowie, *Veratrum nigrum* w Łabuniach i w Lasach Strzeleckich oraz *Ligularia sibirica* w Sobowicach i w Kozie Gotówce. Do wzmacniania populacji *Ligularia sibirica* korzystano z nasion zgromadzonych wcześniej w banku nasion, gdyż osobniki na stanowiskach naturalnych były tak słabe, że nie wydawały zdolnych do kiełkowania nasion.

Ochronie gatunków zagrożonych służyło przeniesienie *Lycopodiella inundata* z kopalni piasku na brzegi jeziora Kleszczów, czy przeniesienie 13 osobników *Primula vulgaris* z Dębówki do Łańcuchowa. Stanowisko zastępcze *Primula vulgaris* w Łańcuchowie jest obecnie jedynym znanym stanowiskiem tego gatunku w Polsce. Wraz z Regionalną Dyrekcją Ochrony Środowiska w Lublinie podjęto skuteczne działania zapobiegające niszczeniu największego na Lubelszczyźnie stanowiska *Adonis vernalis*. Najbardziej zagrożone zniszczeniem osobniki przesadzono kilkaset metrów dalej, gdzie stworzono „bezpieczniejsze” dla gatunku stanowisko zastępcze.

Rośliny z ogrodowych kolekcji wykorzystywane były do poprawy stanu nie tylko populacji, ale i całych siedlisk. Podczas odtwarzania siedlisk wzdłuż rzeki Piwonii na stanowiska naturalne wprowadzono *Betula humilis*, *Iris sibirica*, *Salix lapponum*. W latach 1996-1999 w ramach programu „Renaturalizacja stosunków ekologicznych w rejonie Jeziora Piskory” na stanowiska naturalne wprowadzono 67 gatunków, w tym ok. 20 wówczas chronionych i zagrożonych: *Aconitum variegatum*, *Arctostaphylos uva-ursi*, *Betula humilis*, *Daphne mezereum*, *Drosera rotundifolia*, *Frangula alnus*, *Galanthus nivalis*, *Helichrysum arenarium*, *Hepatica nobilis*, *Iris sibirica*, *Jovibarba sobolifera*, *Lilium martagon*, *Marsilea quadrifolia*, *Menyanthes trifoliata*, *Nymphaea alba*, *Nymphoides peltata*, *Polemonium caeruleum*, *Ribes nigrum*, *Salix lapponum*, *Salvinia natans*, *Trollius europaeus*, *Viburnum opulus*. Natomiast w ramach projektu „Ochrona i zagospodarowanie edukacyjno-przyrodnicze muraw kserotermicznych w Kazimierskim Parku Krajobrazowym” na stanowiska naturalne wysadzano: na Górze Trzech Krzyży *Linum catharticum*, *Linum hirsutum* i *Linum flavum*, w Janowcu *Ornithogalum collinum*, *Linum hirsutum* i *Linum flavum* w Mięćmierzu *Iris aphylla*, *Ornithogalum collinum*, *Linum catharticum*, na Skarpie Dobrskiej *Iris aphylla*, *Carex supina*, *Festuca makutrensis*, *Festuca pseudovina*, *Prunus fruticosa* i *Ornithogalum collinum*.

Prowadzono również działania *in situ* polegające na ochronie siedlisk rzadkich gatunków. W celu poprawy warunków świetlnych usuwano krzewy i podrost drzew na stanowiskach *Veratrum nigrum* w Łabuniach i *Orchis purpurea* w Kornelówce. W ramach projektu „Ochrona bioróżnorodności siedlisk trawiastych wschodniej Lubelszczyzny” podjęto próbę odtwarzania murawy kserotermicznej w obszarze Natura 2000 Drewniki poprzez przenoszenie całych fragmentów murawy z cennymi gatunkami roślin w miejsca, gdzie wcześniej została ona zniszczona.

Działania *ex situ* i *in situ* uzupełnia edukacja ekologiczna prowadzona przez Ogród Botaniczny. W Ogrodzie prowadzone są spacerki tematyczne, organizowane warsztaty i gry terenowe mające jako motyw główny zapoznanie uczestników z rzadkimi i chronionymi gatunkami roślin. Na terenie Ogródu funkcjonuje ścieżka edukacyjna pn. „Zobacz, poznaj i pomóż je chronić. Polskie rośliny chronione, rzadkie i zagrożone”, która pozwala zwiedzającym lepiej poznać 40 gatunków roślin rzadkich i chronionych w Polsce. Pracownicy Ogródu brali udział w przygotowaniu podręczników na temat gatunków ujętych w Konwencji CITES oraz zaangażowani są w opracowanie czerwonej listy i czerwonej księgi roślin Lubelszczyzny.

References:

1. Kaźmierczakowa R., Bloch-Orłowska J., Celka Z., Cwener A., Dajdok Z., Michalska-Hejduk D., Pawlikowski P., Szczęśniak E., Ziarnek K. Polska czerwona lista paprotników i roślin kwiatowych. Kraków: Instytut Ochrony Przyrody PAN, 2016. 44 s.
2. Kaźmierczakowa R., Zarzycki K., Mirek Z. (red.). Polska Czerwona Księga Roślin. Paprotniki i rośliny kwiatowe: Wyd. III. Kraków: Instytut Ochrony Przyrody PAN, 2014. 895 s.

Оксана Галаган
Кандидат біологічних наук, доцент

НАЙБІЛЬШ ЗНАКОВІ НАУКОВІ ПРАЦІ ПРОФЕСОРА ЧОПИКА В. І.
Кременецька обласна гуманітарно-педагогічна академія імені Тараса Шевченка
bukowska.ok@gmail.com

Чопик Володимир Іванович – видатний український ботанік, еколог, фітосозолог, фітогеограф, професор Київського національного університету, доктор біологічних наук, академік Академії наук вищої школи. В історію української ботанічної науки він увійшов як класик вітчизняної флористики та систематики.

Чопик В. І. був автором понад 200 наукових праць, серед яких 16 монографій, навчальних посібників, наукових довідників. Він автор першого видання «Червоної книги Української РСР» (1980), співавтор «Червоної книги ССРСР» – першого (1978) та другого (1984) видання.

Учений підготував 3 доктори наук і 19 кандидатів наук, а його загальний стаж науково-педагогічної роботи становить 60 років. Упродовж своєї творчої діяльності В. І. Чопик брав активну участь у громадському та науковому житті, і як член редколегій багатьох наукових журналів та збірників України й колишнього СРСР, так і в якості члена наукових товариств та спеціалізованих учених рад [2].

Володимир Іванович нагороджений численними нагородами та відзнаками за особисті досягнення у розвитку науки й освіти в Україні. З 2004 року активно виконував обов'язки Головного ученого секретаря Академії наук вищої школи України та радника Президії Академії.

Умовно його життя можна поділити на три періоди: закарпатський (1929 – 1954), київський період (1955 – 2007) і кременецький (2007 – 2015). А його праці можна поділити на праці, присвячені вивченню флори Українських Карпат, охороні видів, систематиці рослин та іншим напрямкам.

Володимир Іванович родом із Закарпаття, народився 4 червня 1929 року в селі Теребля Тячівського району Закарпатської області.

Першою його науковою працею була дипломна робота, присвячена грибковим захворюванням хлібних злаків Закарпатської області (1953), яку він захистив у 1953 році, закінчуючи біофак Ужгородського університету за спеціальністю «Ботаніка» та кваліфікацією – «Біолог-ботанік». У роботі описує такі хвороби, як бура листова іржа пшениці, жовта іржа пшениці, стеблова іржа злаків, бура стеблова іржа жита, ріжки жита, головня пшениці, пильна головня вівса і головня ячменю. Науковим керівником роботи був доцент Х. Ю. Руденко.

Чопик В.І. Головні грибкові хвороби хлібних злаків Закарпатської області і заходи боротьби з ними. Ужгород, 1953. 90 с.

Праці, присвячені флорі Українських Карпат

Другою його науковою роботою була кандидатська дисертація на тему: «Флора й рослинність західної частини Українських Карпат» під керівництвом доктора біологічних наук, професора М. І. Котова. Саме він запропонував змінити назву "Радянські Карпати" на "Українські Карпати". Примітно, що майже всі його подальші праці будуть присвячені флорі цього регіону України.

Чопик В.І. Флора і рослинність західної частини Українських Карпат : дис. ... канд. біол. наук: 03.00.05. Київ : Вид-во АН УРСР, 1958. 56 с.

Наступна важлива його праця – докторська дисертація на тему «Аналіз високогірської флори Українських Карпат» – була захищена у 1973 році. Вона була написана в той час, коли Володимир Іванович працював на посаді заступника директора Інституту ботаніки

АН України з наукової роботи, а згодом призначений завідувачем відділу вищих рослин [3].

Чопик В.І. Високогірська флора Українських Карпат та її аналіз : дис. ... д-ра біол. наук: 03.00.05. Київ, 1973.

У 1976 році виходить монографія на підставі вивчення флори, аналізу ендеміків і реліктів, де В. І. Чопик висунув нову гіпотезу про походження, шляхи формування високогірської флори Карпат та її флоро-генетичні зв'язки з флорами гірських систем Європи.

Чопик В. І. Високогірна флора Українських Карпат. Київ : Наук. думка, 1976. 320 с.

У 1977 році вийшов друком «Визначник рослин Українських Карпат» під редакцією В. І. Чопика та інших авторів.

Визначник рослин Українських Карпат / В. І. Чопик, М. І. Котов, В. В. Протопопова та ін. ; за ред. В. І. Чопика. Київ : Наук. думка, 1977. 432 с.

Володимир Іванович у Центральному ботанічному саду АН України завершував будівництво ботаніко-географічної ділянки «Карпати», яку розпочав професор О.І. Соколовський.

Праці, присвячені охороні видів рослин

Чопик В. І. є фундатором і піонером наукових досліджень у галузі охорони видового різноманіття рослинного світу України, що відображено в численних публікаціях, починаючи з 1959 по 2010 рік. У цих публікаціях він запропонував та обґрунтував два нові напрями досліджень в фітосозології: *аутофітосозологію* – охорону окремих видів рослин, та *синфітосозологію* – охорону фітоценозів.

Чопик В. І. Рідкісні рослини України. Київ : Наук. думка, 1970. 188 с.

Чопик В. И. Редкие и исчезающие растения Украины: справочник. Киев : Наук. думка, 1978. 216 с.

Підсумком цих досліджень була публікація у 1980 р. у співавторстві із зоологом А. Федоренком першої «Червоної книги України».

Чопик В. І., Федоренко А. П. Червона книга Української РСР. Київ : Наук. думка, 1980. 505 с.

Був співавтором від України в першому і другому випусках «Червоної книги СРСР». У співавторстві з академіком А. Л. Тахтаджяном брав участь у випуску зведення для території СРСР рідкісних та ендемічних видів флори Європи (перше й друге видання – Лондон, 1976, 1984 рр.).

Праці, присвячені систематиці рослин та іншим напрямкам

Определитель высших растений Украины / Д. Н. Доброчаева, М. И. Котов, В. И. Чопик и др. Киев : Наук. думка, 1987. 548 с.

Також він стояв біля витоків фітохорології в Україні. З 1972 року В. І. Чопик був включений до складу авторського колективу фітохорологів СРСР, який разом із науковцями 36 європейських країн розпочав реалізацію багатотомного пан'європейського видання «Атласу флори Європи». І до останку представляв Україну як член Головної редколегії цього видання та був співавтором всіх 16-ти томів. Зараз усі томи знаходяться в Кременці в іменній аудиторії імені проф. В. І. Чопика.

Atlas florae Europaeae / W. Choryk [et al.]. Helsinki. V. I (1972) – V. XVI (2013). Хорология флоры Украины. Киев : Наук. думка, 1986. 272 с.

З 1975 року працює у Київському національному університеті ім. Тараса Шевченка завідувачем кафедри вищих рослин, потім деканом біологічного факультету та професором кафедри ботаніки.

Кафедра під час його керівництва зосередила увагу на вивченні флори Середнього Придніпров'я, результатом чого є перший повний і детальний випуск «Конспекту флори Середнього Придніпров'я» (1998).

Конспект флори середнього Придніпров'я: навч. посіб. / В. І. Чопик, Ю.

О. Войтюк, М. М. Бортняк та ін. Київ : Фітосоціоцентр, 1998. 139 с.

У співавторстві видано посібник «Латинська ботанічна номенклатура» для студентів, аспірантів, викладачів, наукових працівників ботанічного профілю біологічних факультетів університетів. У ньому викладені основні поняття про закономірність формування і функціонування латинської ботанічної номенклатури, елементи латинської мови та правила написання і вимови латинських ботанічних назв і термінів.

Чопик В. І., Єна А. В. Латинська ботанічна номенклатура: навч. посіб. Київ : РВЦ «Київський університет», 1997. 57 с.

Ще одне видання для студентів-біологів та спеціалістів-ботаніків видано під назвою «Гербарій. Історія, створення і функціонування», де висвітлена історія виникнення і формування гербарію, його роль у розвитку ботаніки, сучасне і майбутнє значення у вивченні біорізноманіття. Вперше подається історія гербарної справи в Україні. Наведена технологія збору, систематизації та зберігання гербарних колекцій.

Чопик В. І., Мякушко Т. Я., Соломаха Т. Д. Гербарій. Історія створення та функціонування. Київ : Фітосоціоцентр, 1999. 130 с.

Пропрацювавши двадцять років у Київському національному університеті ім. Тараса Шевченка на різних посадах (декан, завідувач кафедри, провідний науковий співробітник), Володимир Іванович пише нариси історії біологічного факультету цього ЗВО. Для нього історичні факти були не менш важливі, ніж ботанічні. Адже багато відомих ботаніків працювало у цьому закладі: В. Бессер, Е. Траутфеттер, О. Рогович, І. Шмальгаузен, С. Навашин, К. Пурієвич, О. Фомін, Й. Баранецький, М. Холодний, Н. Корнюшенко, Д. Зеров, О. Липа та інші. Також першим ректором університету був професор ботаніки, історик, вчений-енциклопедист Михайло Максимович.

Чопик В. І., Бердишев Г. Д., Голда Д. М. Нариси історії біологічного факультету КНУ ім. Тараса Шевченка. Київ : Фітосоціоцентр, 2004. 168 с.

В 2007 року завідує кафедрою екології та фізіології рослин біологічного факультету у Кременецькому обласному гуманітарно-педагогічному інституті ім. Тараса Шевченка (нині Академія). Під його керівництвом проведена Всеукраїнська конференція з міжнародною участю «Бессерівські студії» у 2014 році. Він заснував науково-дослідну лабораторію «Екологічний моніторинг та експериментальна біологія» і започаткував Гербарій рослин Західного Поділля.

Для нього було знаковим, що він працював у Києві і Кременці на посаді завідувача кафедри ботаніки, як і Віллібальд Бессер свого часу.

Чопик В., Галаган О. Професор Університету св. Володимира Віллібальд Бессер та його учні – перші дослідники флори України (до 225-річчя з дня народження). Кременець, 2010. 48 с.

Узагальнюючи результати досліджень збереження біорізноманіття за останні роки, В. І. Чопик приходить до висновку, що всі дотеперішні спроби не можуть не лише запобігти, але й призупинити неминучу деградацію довкілля та знищення видів рослин і тварин, оскільки ці підходи базуються на технократичній парадигмі мислення. Необхідні нові підходи, нове біологічне мислення, нова парадигма, яка передбачає перехід від антропоцентризму (примат інтересів людини) до біоцентризму (примат охорони всіх форм життя на Землі).

Він пропонує доповнити сучасне визначення біології: «Біологія – наука про живу природу та збереження всього живого». Біоцентризм повинен і може стати транснаціональною світовою релігією, яка передбачає нове біологічне мислення для формування нового менталітету людей усіх конфесій і націй, нових етичних норм поведінки людини, взаємодії людини і природи. Біоцентризм він вважав об'єднуючою ідеєю спільноти, фактором соціального, наукового і морально-етичного прогресу. Це, як і національна ідея, пасіонарний згусток філософії життя, інтелекту та моралі людини ХХІ століття. Він зазначає, що як колись латина засвідчувала культуру й освіченість людини і цивілізованість

суспільства, так і біологічне мислення й екологічна етика та культура будуть мірилом цивілізованості суспільства XXI століття [4].

Про цю концепцію біоцентризму було опубліковано ряд статей, у тому числі у співавторстві із К. М. Ситником.

Чопик В. І. Концепція біоцентризму в контексті глобалізації. Зб. наукових праць АН ВШ України. Київ, 2009. Вип. VII.

Чопик В. І., Ситник К. М. Біоцентризм і глобалізація. Вісник НАН України. Київ, 2009. № 12.

У 2015 році Володимир Івановичу вдалося завершити та видати фундаментальну працю "Флора Українських Карпат" у співавторстві із Миколою Федорончуком, д. б. н. Інституту ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України, у тернопільському видавництві «Терно-граф».

Чопик В. І., Федорончук М. М. Флора Українських Карпат. Тернопіль : ТзОВ «Терно-граф», 2015. 712 с.

Флора Українських Карпат включає 2532 види природної та адвентивної флори судинних рослин. Ця праця має вагомe значення для збереження фітогенofонду гірського регіону. У передмові до Флори автор констатує, що у країнах, на території яких розташована карпатська гірська система, вже завершена інвентаризація флори. Тому було б доцільно видати «Хорологічну флору Карпат». Взяти участь у написанні такої колективної праці мав намір В. І. Чопик [3].

Епіграф до передмови: "Зробив, що зміг, нехай, хто може, зробить краще" на латині. Це праця всього його життя, адже карпатську флору він вивчав впродовж усього свого життя.

Помер Володимир Іванович 4 грудня 2015 року у Києві, ймовірно від хронічної ішемічної хвороби серця, на 87-році життя. Його прах похований у Києві біля дружини.

Після смерті В. І. Чопика його дочка Мар'яна подарувала нашому навчальному закладу батькову бібліотеку (325 примірників), дипломи, медалі та нагороди. Відзначаючи роковини, в академії відкрили іменну аудиторію імені професора В. І. Чопика на базі кабінету ботаніки, де зберігається частина книг та особисті речі вченого.

Володимир Іванович завжди ніс у студентські маси українську культуру. Він боровся за чистоту української мови. В. І. Чопик не тільки науковець, але й справжній патріот України. Його обізнаність у різних сферах української культури завжди викликала повагу та підвищувала його авторитет серед студентів як викладача вищої школи. На його робочому столі в рамці стояв гербарій едельвейсу, який він привіз із Карпат. Це була його улюблена квітка та візитівка його праць. Він був чимось схожим на цю рослину, яка зростає високо в горах, де дмуть сильні вітри, і має унікальне зірчасте суцвіття. Він також народився в горах, був фізично витривалий, мав гострий розум та далекоглядні погляди.

Земний шлях Чопика В. І. завершився, але його думки, погляди залишилися у книгах, статтях, монографіях. Його ідеї будуть розвивати учні, послідовники.

Список використаних джерел:

1. Галаган О. К., Михалюк І. М., Антончук О. В. Внесок відомого закарпатця В. І. Чопика у вивчення флори Українських Карпат. *Актуальні питання досліджень рослинного світу Карпат: ретроспектива та сучасність* : збірник тез Міжн. наук. конф. (Ужгород, 8-9 грудня 2016 р.). Ужгород : Вид-во УжНУ «Говерла», 2016. С. 19–20.
2. Галаган О. К. Володимир Іванович Чопик (з нагоди 80-річчя). Кременець, 2010. 40 с.
3. Григорюк І. П., Якубенко Б. Є., Мельничук М. Д. Професор Володимир Іванович Чопик – знаковий український вчений-ботанік, педагог. *Біоресурси і природокористування*. Т. 2, №1–2. 2010. С. 185–188.
4. Чопик В. І. Концепція біоцентризму в контексті глобалізації. *Освіта і управління*. Київ, 2009. № 1. С.131–135.



На могилі проф. В. Г. Бессера проф. В. І. Чопик (Кременець, 2004)



Учасники наукової конференції «Бессерівські природознавчі студії» (Кременець, 2014)



Наукові праці В.І. Чопика, присвячені флорі Українських Карпат



Наукові праці В.І. Чопика, присвячені проблемі збереження рідкісних видів рослин

Віктор Мельник
доктор біологічних наук, професор

БОТАНІЧНА НАУКА І ОСВІТА У ВОЛИНСЬКІЙ ГІМНАЗІЇ –КРЕМЕНЕЦЬКОМУ ЛІЦЕЇ

Національний ботанічний сад ім. М. М. Гришка НАН України
melnykviktor6@gmail.com

Волинська гімназія – Кременецький ліцей (1806-1832) проіснувала лише четверть віку, однак залишила глибокий слід в історії України. Жоден із десятка тисяч середніх навчальних закладів, які існували або існують в нашій країні, не мав такого винятково важливого впливу на розвиток науки, освіти, культури не лише в Україні, а й в Польщі, Литві, Росії, як Волинська гімназія – Кременецький ліцей. Особливо значними були досягнення в галузі ботаніки, які одержали високу оцінку найавторитетніших європейських вчених.

Волинська гімназія завдячує своїм народженням генієві Тадеуша Чацького (1765-1813) – волинського поміщика, економіста, історика, географа, який був однією із найбільш освічених особистостей свого часу.

У важкий для поляків час втрати Польщею незалежності Чацький глибоко усвідомлював необхідність удосконалення освіти, культури та науки задля збереження польської ідентичності в умовах Російської імперії. Крім того, він був переконаний, що затримка в розвитку економіки на Волині виникла у зв'язку з недостатнім освітнім рівнем.

У 1803 р. в Російській імперії була запроваджена нова система шкільництва. Територія країни була поділена на вісім навчальних округів. На чолі кожного з них стояв університет як школа найвищого рівня, який відповідав за функціонування шкіл нижчого рівня.

Школи Волинської, Подільської та Київської губерній підпорядковувались Віленському університету. Інспектором (візитатором) шкіл цих губерній був призначений Тадеуш Чацький. У той час шкільництво Волині було вкрай занедбаним. На 12 повітів губернії припадало лише 11 середніх шкіл, більшість із яких були парафіяльними. Навчання польською мовою проводилось лише в парафіяльних школах при костелах. Т. Чацький хотів, як писала газета "Волинские губернские ведомости" в 1866 р., "вирвати освіту із рук ксьондзів" і мріяв про створення на Волині університету. Однак він розумів, що ця ідея була передчасною, хоча і не безнадійною. Потрібно було лише дочекатися сприятливого моменту. Призначення Т. Чацького візитатором шкіл Волинської, Подільської та Київської губерній відкривало для нього перспективу поетапної реалізації своєї ідеї, першим етапом якої було створення Волинської гімназії.

Не маючи досвіду створення навчальних програм, Т. Чацький звернувся за допомогою до відомого політичного діяча, філософа і педагога Гуго Коллонтая (1750 – 1812), який як член Комісії Народної Освіти (Едукаційної комісії), яка була прообразом Польського міністерства освіти, та як ректор Краківського університету в 1783– 1787 рр. мав великі досягнення щодо запровадження в життя сміливих реформаторських педагогічних проєктів. Волинська гімназія завдячує Коллонтаєві не лише найкращою навчальною програмою, а й ідеєю її створення у Кременці. Для цього існували хороші передумови. В 1731 –1753 рр. в Кременці був зведений величний монастирський комплекс у стилі пізнього бароко, в якому розмістився єзуїтський колегіум. У 1773 р. папа римський розпустив орден єзуїтів, і монастир припинив існування, а всі маєтності, що залишились після нього в Кременці, перейшли у відання Комісії народної освіти.

29 липня 1805 р. цар Олександр I підписав указ про створення Волинської гімназії і надання їй споруд єзуїтського монастиря в Кременці. Створена Коллонтаєм програма Волинської гімназії поєднувала в собі класичні традиції щодо вивчення мов з ознайомленням із найновішими досягненнями природознавства. Вона була побудована так, що з вищих

гімназійних класів можна було легко створити університетські факультети. Це викликало гострий спротив у Віленському університеті, який коментував зміст цієї програми як неприйнятний. Зрештою було прийнято рішення про затвердження цієї програми як експериментальної лише для цього начального закладу. В 1819 р. Волинська гімназія стала Кременецьким ліцеєм – навчальним закладом напіввищого типу з правом надання випускникам наукового ступеня кандидата наук. Чудові можливості для отримання якісної освіти забезпечувала не лише програма, а й першокласні викладачі та навчальна база, яку на той час мав далеко не кожен університет. Т. Чацький багато уваги приділяв добору педагогічних кадрів. Так, історію викладав знаменитий польський історик Й. Лелевель, право – Олександр Міцкевич, брат Адама Міцкевича, польську літературу – Еузебіуш Словацький, батько Юліуша Словацького.

Бібліотека ліцею, основу якої становила книгозбірня короля Станіслава-Августа, нараховувала 30980 томів, нумізматична колекція – 20212 зразків монет та медалей, 1800 з яких – античні. У картинній галереї були оригінальні полотна Рафаеля, Рубенса, Леонардо да Вінчі. Колекція мінералогічного музею нараховувала 19362 зразки мінералів та гірських порід. Добре обладнаними були фізичний кабінет, хімічна лабораторія, обсерваторія, метеорологічна станція. При ліцеї працювала друкарня, в якій публікувались праці викладачів, в тому числі знамениті каталоги рослин ботанічного саду. Таким чином, в Кременецькому ліцеї були створені всі умови не лише для навчання, а й для розвитку наук, мистецтв та ремесел. Тож не випадково Кременець називали Волинськими Афінами. У колі інших наук небувало розвинутого досягла древня ботаніка, досягнення якої були гідно оцінені європейським та світовим науковим співтовариством. Тадеуш Чацький розумів, що ботанічна наука в гімназії може розвиватись лише при наявності ботанічного саду. В 1806 р. для роботи над проектом ботанічного саду Волинської гімназії та його втіленням в життя він запросив відомого на Волині ірландського ландшафтного архітектора Діонісія Мак-Клера (Міклера) (1762-1853), який мав досвід створення ландшафтних садів в Великобританії, Польщі та Україні. За своє довготривале життя він створив близько 40 садів англійського стилю на Волині та Поділлі. Ці сади вигідно відрізнялись від інших своїми естетичними якостями, їх називали міклерівськими садами. Міклер був ландшафтним архітектором високого стилю, справжнім художником. Завдяки вмілому чергуванню масивів деревних насаджень з відкритими просторами, він творив чудеса навіть з непоказними ділянками призначеними для створення садів. За три роки своєї діяльності в Кременецькому ботанічному саду Міклер зробив дуже багато. Первісна площа закладеного Д. Міклером ботанічного саду становила 4,5 га. До його складу ввійшли англійський сад (або парк відпочинку), розарій, шкільки, три оранжереї та парники, загальна протяжність яких становила 28 м. Зібрана Міклером колекція живих рослин нараховувала 460 видів місцевої флори та 760 видів-екзотів. Таким чином, Міклер заклав ботанічний сад, гідний називатися садом Волинських Афін [2].

У 1805 р., за пропозицією Тадеуша Чацького, обійняв посаду професора природничої історії у Волинській гімназії Францішек Шейдт. У тому ж році він розробив програму з природничої історії, яка включала в себе вивчення мінералогії та хімії взимку та ботаніки влітку на першому курсі, зоології взимку та ботаніки влітку на другому курсі. Вивчення ботаніки в літній період було не випадковим, оскільки Шейдт надавав великого значення безпосередньому ознайомленню з рослинами під час екскурсій у природу, а в майбутньому планувалось замінити ці екскурсії заняттями в ботанічному саду, який під час складання навчальної програми був ще в стадії формування і не міг виконувати дидактичних функцій.

Курс ботаніки, згідно з програмою Шейдта, складався з фізіології рослин, ботанічної термінології та огляду рослинного світу за системою К. Ліннея. За цією програмою Шейдт читав лекції у Волинській гімназії протягом двох навчальних років у 1805-1807 рр. [3].

Після смерті Францішека Шейдта на вакантне місце професора природничої історії Волинської гімназії було запрошено тоді ще молодого, а пізніше знаменитого ботаніка

Віллібальда Сюїберта Йозефа Готліба Бессера (1784-1842), австрійця за походженням, який народився в м. Інсбрук.

Бессер брав на себе обов'язки директора ботанічного саду. Збереглась програма лекцій Бессера, яка включає в себе розділи із загальної біології, зоології та ботаніки. У своїх лекціях він висвітлював найновіші досягнення тогочасної біології, зокрема вчення Ж.-Б. Ламарка. В. Бессер був еволюціоністом. Його теоретичні узагальнення були близькими до ламаркізму. Він був також одним із піонерів екології рослин. У своїх лекціях на прикладі солелюбних рослин родів *Salsosa* та *Chaenopodium* він розкривав взаємодію між рослинами та ґрунтом. Теоретичне вивчення ботаніки В. Бессер поєднував з екскурсіями в природу та заняттями в ботанічному саду. З перших днів роботи в Кременці В. Бессер інтенсивно займається флористичними дослідженнями [2].

Більшу частину свого життя В. Бессер провів у Кременці. Завдяки таланту Бессера та його науковим досягненням невеличкий Кременець став одним із найвизначніших осередків ботанічної науки, відомим у всій Європі. Після ліквідації царським урядом Кременецького ліцею та ботанічного саду, В. Бессер з 1834 р. працює ординарним професором в університеті Святого Володимира в Києві та першим директором університетського ботанічного саду. Пропрацювавши лише чотири роки на новому місці, Бессер іде у відставку і в 1841 р. переїздить до Кременця. Через рік, на 56 році життя, В. Бессер помирає. Ліквідація Кременецького ботанічного саду була особистою трагедією для В. Бессера і, очевидно, в цьому причина його ранньої смерті.

Учнем Бессера та його вірним помічником був Антоній Анджейовський (1775-1868) [2]. Ботанічні подорожі В. Бессера та А. Анджейовського збагатили не лише ботанічну науку, а й колекцію живих рослин Кременецького ботанічного саду. Так, у 1811 р. А. Анджейовський привіз до ботанічного саду 29 видів живих рослин, в 1812 – 19, в 1813 – 7, в 1814 – 96, в 1815 – 35. Це був один із важливіших шляхів поповнення колекції. Інший шлях – обмін насінням із ботанічними садами та з приватними особами – любителями ботаніки. За короткий час В. Бессер встановив наукові зв'язки з 75 ботанічними установами та приватними особами [2].

Разом із зростанням чисельності рослин розширювалась і площа ботанічного саду. Спочатку вона була розширена до 10 га, а пізніше – до 20 га. Були створені шкільки декоративних, плодкових, лікарських рослин та налагоджена реалізація посадкового матеріалу, що дало значний поштовх для розвитку садівництва на Волині та Поділлі. Багато декоративних видів дендрофлори, які були акліматизовані в Кременецькому ботанічному саду, пізніше поширились по всій Україні. Серед них – *Ginkgo biloba* L., *Aralia elata* Seem., *Aristolochia durio* Hill., *Ficus carica* L., *Celastrus scanden* L., *Cercis siliquastrum* L., *Celtis caucasica* Wiild., *Castanea sativa* Mill., *Hibiscus syriacus* L. та інші види.

Список використаних джерел:

1. Мельник В. І. Життя і діяльність Діонісія Міклера в Україні. *Український ботанічний журнал*, 1997, т. 57, № 6. С. 593–596.
2. Мельник В. І. Сад Волинських Афін. Київ : Фітосоціоцентр, 2008. 27 с.
3. Мельник В. І. Перший професор природної історії Волинської гімназії «До 250-річчя з дня народження Францішека Шейдта. *Інтродукція рослин*, 2009. № 4. С. 110–112.

Віталій Коломійчук
доктор біологічних наук, доцент
Марина Гайдаржи
доктор біологічних наук, професор
Роман Палагеча
кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник
Наталія Белемець
кандидат біологічних наук
Віра Нікітіна
кандидат біологічних наук

ДІЯЛЬНІСТЬ ВІЛЛІБАЛЬДА БЕССЕРА У КИЇВСЬКОМУ УНІВЕРСИТЕТІ СВЯТОГО ВОЛОДИМИРА

Ботанічний сад ім. акад. О.В. Фоміна ННЦ «Інститут біології та медицини» Київського національного університету імені Тараса Шевченка
botsad-fomin@ukr.net

Говорячи про ботаніків XIX століття, не оминати такої непересічної постаті як Віллібальд Готліб Бессер. В історію біологічної науки він увійшов як вчений-ботанік, ентомолог і природодослідник України, який ще при житті здобув великий авторитет в очах суспільства та науковців. Його постать міцно асоціюється із Кременецьким лицеем, його ботанічним садом і Київським університетом Святого Володимира (сучасним Київським національним університетом імені Тараса Шевченка).

Віллібальд Бессер народився 7 липня 1784 року у м. Інсбрук (Австрія). Після отримання медичної освіти в університетах Львова і Кракова, працював у краківській клініці (1808 р.). Невдовзі очолив Кременецький ботанічний сад та викладав ботаніку, зоологію і природничу історію у Вищій Волинській гімназії, яку згодом було перейменовано на лицей (1809-1831 рр.). Закінчив науково-педагогічну діяльність у Київському університеті Святого Володимира (1838 р.) у званні заслуженого професора ботаніки [5, с.143]. Відповідно до університетського статуту, звання професора міг отримати доктор наук, відомий своїми науковими працями та педагогічною діяльністю. Професора обирали на п'ять років, а після вислуги 25 років на посаді штатного викладача в університеті він отримував звання заслуженого професора [1, с. 94].

В. Г. Бессер був першою знаменитістю кременецького лицю, і Кременецький ботанічний сад був зобов'язаний йому своїм розвитком [2, с. 11]. Із мізерним кошторисом він зумів збагатити колекцію Кременецького ботанічного саду до 12 000 видів аборигенних і екзотичних рослин. Волинське дворянство, пишаючись здобутками вченого, який домогся слави для його лицю, у 1828 р. прийняло Бессера у своє коло. Як науковець В. Бессер був на рівні із знаменитими ботаніками й ентомологами свого часу, міжнародні наукові товариства надали йому почесне членство. Особливу увагу він приділяв флористичним дослідженням Волино-Поділля, Правобережної України, Бесарабії та інших територій сучасної України.

Значущим етапом у житті В. Бессера був київський період, що пов'язаний із Київським університетом Святого Володимира. Історія Київського університету бере свій початок від 8 листопада 1833 р., коли було підтримано подання міністра освіти С. С. Уварова про заснування Імператорського університету Св. Володимира на базі перенесеного до Києва Волинського лицю із Кременця. 8 березня 1834 р. учителів Кременецького лицю було запрошено на засідання Ради університету. Був зачитаний наказ про заснування університету, учителів лицю оголошено професорами університету, не турбуючись про те, що практично жоден із них не володів російською мовою настільки вільно, щоби нею викладати. На несміливі ремствування із цього приводу кременецької професури було дано

відповідь: «Викладайте, якою хочете, лише не польською, а там буде видно». З огляду на це з початком занять із кафедр залунали латина, французька і дивовижна суміш із місцевої мови та польських слів, і ніхто особливо не переймався тим, чи були ці мови зрозумілі слухачам [1, с. 41]. Зрештою, як показав час, мова викладання не завжди була російською і згодом, коли місце польських викладачів зайняли німці.

15 липня 1834 р., у день пам'яті святого рівноапостольного князя Володимира, відбулося урочисте відкриття університету. До того часу із Кременця було перевезено більшу частину майна: архів і скарбницю ліцею, костельне начиння, бібліотеку, зоологічний, мінералогічний, фізичний, механічний кабінети, кабінети живопису і землемірних інструментів, колекцію ботанічного саду тощо [1, с. 41]. Навчальний процес розпочався із 28 серпня 1834 р. У 1834-1835 навчальному році в університеті працював лише один філософський факультет, до складу якого входило два відділення: історико-філологічне та фізико-математичне. Друге відділення мало кафедру ботаніки, яку очолив ординарний професор В. Бессер (ця посада в університетах була еквівалентом сучасної посади завідувача кафедри). Більшість посад посідали викладачі-поляки колишнього Волинського ліцею. Майже кожен із професорів читав лекції за своєю «власною книгою» або записами, складеними за індивідуальною методикою.

На сторінках «Історії Університета Святого Владимира» (1860) йдеться про те, що лекції з ботаніки у цей період університетського життя читали чотири викладачі, але керівником, який визначав хід і напрямок студентських робіт, був ординарний професор Вілібальд Готліб Бессер. У першому півріччі 1834-1835 рр. навчального року органологію рослин викладав ад'юнкт А. Анджейовський (учень Бессера) по три години на тиждень. Під кінець січня 1835 р. і до 5 березня 1838 р. лекції почав читати сам В. Бессер, викладаючи свій предмет латинською мовою по шість годин на тиждень. Він читав на першому курсі органологію й термінологію, на другому курсі фізіологію та систематику рослин, а на старших курсах – географію рослин та історію ботаніки [3, с. 6]. Власне, лекції «Органологія, термінологія і фізіологія рослин» він викладав за Бартоломеєм, а систематику рослин – керуючись працями Кунта і Ахілла Рішара з доповненнями із Декандоля, Ліндлея, Бартлінга і Марціуса. У другому півріччі години викладання були розділені з доктором філософії Корнух-Троцьким, який читав лекції з органології рослин за Максимовичем, а фізіологію – за особистими записами [5, с.143]. До рівня викладання біологічних дисциплін ставилися високі вимоги. Претендент на посаду доцента чи професора повинен був в обов'язковому порядку прочитати відкриту лекцію з обраної спеціальності, на яку запрошувалися фахівці та всі зацікавлені особи не тільки університету, але й викладачі ліцеїв і гімназій. І лише після схвалення й позитивної оцінки лекції відповідними експертами Рада університету виносила рішення про допуск претендента до читання лекцій [3, с. 12].

І хоча В. Бессер під час лекцій не був відмінним оратором, однак його заслужено вважали глибоким знавцем своєї дисципліни. Щодо товаришів і колег професор виявляв дружню прихильність, його шанували як порядну і добру людину. В. Бессер дотримувався акуратності та точності в усіх справах, любив порядок у всьому. Від цього певною мірою він був дещо обтяжливий для своїх товаришів, а тим більше для молодих студентів, які погано розуміли латинську мову викладача. За свідченням сучасників, професор В. Бессер дивився на студента, як вчитель на учня і тримав його на певній відстані. Наближення учнів до викладача та визнання їх у подальшому вважалось відзнакою таланту або працездатності учня. Студенти мали дотримуватися етикету в поведінці, їм не дозволялося висловлювати схвалення або незадоволення на лекціях. Високий фаховий рівень, визнання і досягнення віддаляли професора Бессера від студентів, які були новачками в науці. Чим далі тримався професор від університетської молоді, тим більше студенти цінували його увагу. Не зважаючи на свою видиму недоступність, Бессер, разом із тим, відіграв важливу роль в освітньому процесі – виховував і підтримував студентів, готував кваліфікованих фахівців, серед яких був студент першого набору Опанас Рогович – майбутній директор

університетського ботанічного саду і завідувач кафедри ботаніки університету. В. Бессер визнавав досягнення колег, ніколи не привласнював собі заслуги інших у науці, разом із тим, надавав вагу і значення своїм науковим доробкам, радів схвальним відгукам [5, с. 145].

Старанність, терпіння і працелюбність В. Бессера були дивовижні: сумлінно викладав лекції чужими для нього мовами, опікувався навчальними колекціями, опрацьовував зібрані матеріали, вів постійну численну переписку із відомими ботаніками й ентомологами. За результатами експедицій по території південно-західної України із 1834 р. почали виходити друком його відомі праці: «*Dracunculi – Полини*» (1834), «Класифікація представників роду *Artemisiarum illarum* (полин), не бачених на власні очі» (1835), доповнення до реєстру *Absynthiorum* (полинів гірких), спроба опису *de Abrotanis* (полину високого) та ін. [4, с. 6]. Праця В. Бессера, що стосувалася роду *Artemisia*, майже без змін увійшла до фундаментального зведення женецького ботаніка О. П. Декандоля. Слід зазначити те, що В. Бессер описав більше 100 нових для науки видів рослин.

Окрім викладання, до кола обов'язків проф. В. Бессера входили організація та керівництво ботанічним садом університету, який було вирішено закласти на основі колекції ботанічного саду Волинського ліцею. У зв'язку з цим у серпні 1833 р. у Київському навчальному окрузі було прийнято рішення про перевезення рослин ботанічного саду Волинського ліцею з Кременця до Києва. За звітами 1834 р., у ньому нараховувалося 5024 види і різновиди рослин відкритого і закритого ґрунту і 3920 найменувань насіння, разом 8944 одиниці [5, с. 217]. Але в Києві потрібної для саду території ще не було підібрано, і тому колекцію довелося розміщувати на території Київського казенного саду та на орендованих у приватних осіб ділянках. За реєстром 1834 р., було прийнято 513 рослин 34 видів, з яких для університету було призначено 329, а 184 рослини мали, за домовленістю, залишитися у Палацовому саду, адже у ботаніків були надії, що, можливо, цей сад згодом можна буде перетворити на університетський ботанічний [3, с. 226]. Ці сподівання не справилися. Питання щодо території для майбутнього ботанічного саду було вирішено, коли почалося будівництво головного корпусу університету і не виявилось претендентів на незабудоване, дещо занедбане місце поруч із будівлею університету. У 1838 р., після виходу Бессера у відставку, колекції майбутнього ботанічного саду перейшли під опіку Рудольфа Ернеста Траутфеттера, який переїхав до Києва із Санкт-Петербурга.

У 2024 році виповнюється 240 років із дня народження Віллібальда Бессера, Київський національний університет імені Тараса Шевченка відзначає своє 190-річчя, а університетський Ботанічний сад ім. акад. О. В. Фоміна – 185 років від дня заснування. Віллібальд Бессер стояв біля витоків створення біологічного факультету, який є одним із найстаріших природничих факультетів Університету. Його історія бере свій початок від кафедри ботаніки і зоології. Першими науковими напрямками кафедри ботаніки стали флористика, систематика та інтродукція рослин. Також завдяки стараннями професора Віллібальда Бессера почала розвиватися гербарна колекція і майбутній університетський ботанічний сад.

Список використаних джерел:

1. Історія Київського університету: монографія / І. В. Верба, О. В. Вербовий, Т. Ю. Горбань та ін. ; кер. авт. кол. В. Ф. Колесник. Київ : Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2014. 895 с.
2. Мельник В. І. Сад Волинських Афін. Ботанічна наука та освіта у Волинській гімназії – Кременецькому ліцеї (1806-1832). Київ : Фітосоціоцентр, 2008. 28 с.
3. Нариси історії біологічного факультету. Київ: Фітосоціоцентр, 2004. 276 с.
4. Чарівний сад на крутосхилах ріки Либідь. Історія Ботанічного саду ім. акад. О. В. Фоміна в документах та спогадах / Сенчило О. О., Капустян В. В., Коломійчук В. П. та ін. Київ : Талком, 2019. 416 с.
5. Шульгін В. Історія університета Св. Владимира, 1860. 230 с.

Наталія Шиян
кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник
Ірина Дяченко
кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник
Аліса Шумілова
кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник

**ПІДРОДИНА *LEMNOIDEAE* Bab. (*ARACEAE*) В МЕМОРІАЛЬНІЙ КОЛЕКЦІЇ
В.Г. БЕССЕРА НАЦІОНАЛЬНОГО ГЕРБАРІЮ УКРАЇНИ (KW)**

Інститут ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України, відділ
систематики і флористики судинних рослин, Національний
гербарій України (KW)
herbarium_kw@ukr.net

Одним із знакових дослідників флори України XIX ст. є Вілібальд Свіберт Жозеф Готліб фон Бессер (*Wilibald Swibert Joseph Gottlieb von Besser*, 1784 – 1842), який залишив нащадкам 43 ботанічні наукові праці, описав понад 300 нових таксонів судинних рослин різного рангу та створив гербарну колекцію, що налічує близько 60 000 зразків. Остання формувалась вченим у продовж 1807 – 1842 рр. й увібрала в себе не лише збори самого В. Бессера, але й колекції його опікуна і наукового наставника С. Б. Шіверика (*Suibert Burchard Schivereck*, 1742 – 1806), учня А. Анджейовського (*Antoni Andrzejowski*, 1785 – 1868), матеріали отримані в дар та за обміном від інших тогочасних ботаніків. Натепер це унікальне історичне зібрання зберігається у фондах Національного гербарію України (KW) – Інституту ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України. Широкий таксономічний склад та географічна представленість матеріалів «Гербарію В. Бессера» (KW), наявність численних типових зразків, ставлять цю колекцію поряд з найвідомішими меморіальними гербаріями світу [8, с. 158-159].

На рівні з технічним опрацюванням гербарних матеріалів меморіальних зібрань важливе місце на шляху до їх збереження займає наукове опрацювання колекцій. Саме воно передусім каталогізація та оцифрування гербарних зразків. Вивчення матеріалів історичного гербарію може бути спеціальним, коли загалом опрацьовується та каталогізується окремо взята колекція, або вибірково, коли досліджується певна таксономічна чи географічна група рослин, матеріали окремого колектора, автентичні зразки тощо. У результаті наукового дослідження зразки історичної колекції проходять таксономічну ідентифікацію, розшифровку супровідних текстів, типіфікацію для встановлення категорій автентичних зразків тощо. Отримані таким чином дані в подальшому стають основою для каталогів, баз даних та супровідної інформації до сканованих зображень. У цьому відношенні «Гербарій В. Бессера» до тепер залишається лише частково опрацьованим. Зокрема, у 1970-х роках під керівництвом тодішньої кураторки Гербарію KW Т. М'якушко технічне оформлення пройшла частина матеріалів колекції (замінено папки, зразки оформлені згідно зі стандартами KW) [5, с. 313]. Наукове опрацювання матеріалів до тепер відбувається вибірково під час досліджень окремих таксономічних груп, типіфікації, у ході біографічних досліджень життя і наукової діяльності вчених-ботаніків, матеріали яких зберігаються в «Гербарії В. Бессера» [1, с. 606–616; 2, с. 44–54; 3, с. 1–64; 6, с. 504–513; 13, с. 439–452; 16, р.

1–20]. Типові матеріали з колекції, які свого часу були перенесені до спеціалізованої збірки,

«Колекції типів судинних рослин» (KW), на тепер оцифровані та доступні на міжнародній платформі JSTOR (<https://plants.jstor.org/>).

Вивчаючи підродину *Lemnoideae* Bab. (*Araceae* Juss.) флори України, ми звернулися до матеріалів гербарної колекції В. Бессера, оскільки ці історичні зразки містять важливі дані

для розуміння систематичного складу та динаміки ареалів представників даної групи рослин у межах досліджуваної території та суміжних регіонів. На сьогодні *Lemnoideae* об'єднують 36 (38) видів, розподілених між п'ятьма родами [12, р. 1–12]. На території України ця високо спеціалізована до водного середовища група рослин представлена нині 9 видами, що відносяться до родів *Spirodela* (1 вид), *Lemna* (6 видів) та *Wolffia* (2 види), причому *Lemna minuta* Kunth, *L. turionifera* Landolt, *L. aequinoctialis* Welw. та *Wolffia globosa* (Roxb.) Hartog & Plas є адвентами української флори [7, с. 40-51].

У «Гербарії В. Бессера» представники підродини Lemnoideae знаходяться в папці за номером № 466. Вони виділені загальною обгорткою та етикетовані паперовою витяжкою «СХСІІ. Lemnaseae». Виявлено, що в колекції зберігаються 15 гербарних аркушів розміром (38)40 x 25 см на яких розміщені 30 зразків ряскових. Деякі аркуші містять по три або по два зразки, при цьому матеріали розміщені в довільному порядку, переважно етикетовані або загорнуті в паперові конверти з написом, який засвідчує його вміст. Загальна обгортка та частина обгортки до видів являють собою сірий щільний папір. На цих обгортках в лівому нижньому кутку позначено їх вміст: «*Lemna* [No...]», «*Lemna*. 170 x [Pød] Lewin», «*Lemna*»,

«*Lemna trisulca*», «*Lemna gibba*». Деякі зразки також загорнуті в шматки згаданого паперу, розділяючи їх один від одного. Тому з метою збереження історичних матеріалів проведено їх технічне оформлення: рослини переміщено до паперових конвертів, які разом з етикеткою до них фіксовані на гербарних листах-підкладках (40 x 25 см); зразкам присвоєні інвентарні номери. Що стосується етикеток та приміток до зразків, то в переважній більшості вони написані від руки чорнилом, лише зразки KW000161839 та KW000161840 мають друковані етикетки. У результаті таксономічного опрацювання ряскових гербарію В. С. Бессера встановлено, що, крім моновидових зборів, частина матеріалів є сумішшю видів, що часто спостерігається для зразків ряскових взагалі. Відмітимо, що в полівидових зборах крім ряскових, виявлено водяний мох *Riccia fluitans* L. (KW000161836, KW000161838, KW000161846, KW000161858, KW s. n.), а також залишки зоопланктону (наприклад, бокоплави). Нижче наводимо результати таксономічного аналізу досліджуваних зразків ряскових колекції В. С. Бессера у наступному порядку: сучасна назва виду за IPNI (<https://www.ipni.org/>), номер зразка та цитований текст етикетки(-ток) до нього. У випадку полівидового збору дані для видів дублюються.

Перелік видів та зразків:

***Spirodela polyrrhiza* (L.) Schleid.**

KW000161835 : «*L. gibba*. Lith.» KW000161834 : «*L. minor*. Lith.»

KW000161833 : «*Lemna spec.* Lith.» KW000161836 : «*Lemna polyrrhiza* L.» KW000161837 : «*Lemna polyrrhiza* L.» KW000161838 : «*Lemna polyrrhiza*»

KW000161839 : «*Lemna polyrrhiza* L.», [друкована етикетка:] «*Lemna polyrrhiza* L. Bielmurgliches Gntengrün. Foliis ellipticis planis, basi cohaerentibus, radicibus fasciculatis. W. sp. pl. IV. p. 195. Cl. XXI. Diandr. In paludibus, fossis».

KW000161840 : «*L. minor* L.», [друкована етикетка:] *L. minor* L. Aleines Gntengrün. Foliis ellipticis utrinque planis basi cohaerentibus, radicibus solitariis. W. sp. pl. IV. p. 194. Cl. XXI. Diandr. In aquis quietis».

KW000161845 : «*Lemna orbicularis* Kit. In stagnis C. Barsionsis. Láng» KW000161844 : «e Lithuania Wolfg.»

KW000161854 : «*L. obicularis* Kit.»

***Lemna minor* L.**

KW000161834 : «*L. minor*. Lith.»

KW000161837 : «a *Lemna polyrrhiza* L.» KW s.n. : «*Lemna polyrrhiza* L.» KW000161859 : «*Lemna trisulca*»

***Lemna gibba* L.**

KW0001618343 : «*L. gibba* L.» KW000161842 : [s. sp.]

KW000161841 : «*L. gibba*»

KW000161853 : «*Lemna gibba*. Przy polach Jagiellońskich czyli Bulver. Wilno»

KW000161855 : «*Lemna gibba* L.»

KW000161855 : «*Lemna gibba*»

***Lemna trisulca* L.**

KW000161846 : «*Lemna trisulca* Bep. W Mokotowu. Kwitną na wiosne»

KW000161847 : «*Lemna trisulca* ? tenera nobis Obw. Rawski – W. Boguszyce w stawie, pod wierzchem wody, skupiona w kłę by plywa. Sierpień» KW000161850 : «Horohów»

KW000161849 : «№ 32»

KW000161848 : «*Monoecia diandr. Lemna trisulca*»

KW000161851 : «22. *Lemna trisulca* var. *nebella*. Koło Połunni. Junius» KW000161852 : «*Lemna 3sulca* 1821. [...] 28 Junij około zabretu»

KW s.n. : «*Lemna trisulca* L.» KW000161859 : «*Lemna trisulca*» KW000161858 : «*Lemna trisulca*» KW000161856 : [s. sp.]

KW000161855 : «*Lemna gibba*»

За літературними даними, у першій половині XIX с., на яку припадає час створення колекції В. Бессера, для флори України та прилеглих регіонів фіксували лише чотири види ряскових: *Lemna minor*, *L. gibba*, *L. trisulca*, *Spirodela polyrhiza* [9, 1822, p. 56; 10, p. 610; 11, p. 114; 14, p. 96; 15, p. 16–18]. Тож в колекції В. Бессера представлений повний видовий спектр ряскових тогочасної флори. Підсумовуючи отримані дані, можна констатувати, що лише один зразок колекції зібрано з України, а саме з м. Горохова Волинської області (KW000161850). Серед зразків, зібраних з території Польщі, в колекції наявні збори з м. Варшави (KW000161846), з околиць с. Богушице Лодзького воєводства (KW000161847), ймовірно з околиць м. Левін-Бжеський Опольського воєводства (KW000161836–KW000161838). З литовських земель в гербарії В. Бессера представлені чотири зразки позначені як «Lith.» та «Lithuania» без зазначення точного локалітету (KW000161833–KW000161835, KW000161844). Один зразок колекції зібрано з теренів колишньої Австро-Угорщини (KW000161845), ймовірно, це територія теперішньої північно-західної Угорщини. Крім зборів ряскових власне В. Бессера (наприклад, KW000161838, KW000161846, KW000161850), в колекції наявні матеріали литовського ботаніка і фармацевта, професора Віленського університету Яна Фрідріха Вольфганга (Johann Friedrich Wolfgang, 1775 – 1859) (KW000161833 – KW000161835, KW000161844, KW000161849), а також угорського ботаніка, зоолога і фармацевта Адольфа Ференца Ланга (Adolf Ferenc Láng, 1795 – 1863). Що стосується датування матеріалу, то на жодному зі зразків не вказано точної дати, за винятком місяця збору на деяких з них (KW000161846, KW000161847, KW000161851).

Отже, матеріали *Lemnoideae* (*Araceae*) колекції В. Бессера з фондів Національного гербарію України (KW) демонструють флористичний набір видів, які традиційно поширені у флорі Східної Європи. На жаль, відсутність детальної інформації на етикетках щодо місця, часу та авторства збору обмежують сферу використання гербарних даних цієї частини досліджуваної колекції у широких фітогеографічних та екологічних дослідженнях. Проте вивчені матеріали «Гербарію В. Бессера» є важливими в історичному плані, оскільки можуть бути використані під час таксономічних та флористичних досліджень, а також є безцінним артефактом для досліджень з історії європейської ботаніки.

Список використаних джерел:

1. Крицька Л. І., Мосякін С. Л., Новосад В. В., Федорончук М. М., Царенко О. М., Шевера М. В. Типіфікація видів судинних рослин, описаних з території України: родина Fabaceae Lindl. *Укр. ботан. журн.* 1999. Т. 56, № 6. С. 606–661.
2. Федорончук М. М., Шевера М. В., Крицька Л. І., Шиян Н. М., Царенко О. М. Види судинних рослин, описані з України: родини Valerianaceae, Dipsacaceae, Arosynaceae,

- Campanulaceae, Gentianaceae. *Укр. ботан. журн.* 2004. Т. 61, № 1. С. 44–54.
3. Шевера М., Зав'ялова Л., Федорончук М., Ільїнська А., Рудзь М., Плахотнюк С. *Антоній Анджейовський. Талан і таланти відомого натураліста*. Київ : Інститут ботаніки НАН України, 2018. С. 64.
 4. Шиян Н. М. Історичні гербарні колекції України та їх дослідження. *Вісник Львів. нац. ун-ту імені Івана Франка, Біологія*. 2014. Вип. 65. С. 90–96.
 5. Шиян Н. М., Дудка І. О., Кондратюк С. Я., Царенко П. М., Вірченко В. М., Безусько Л. Г. Гербарій Інституту ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України – Національний гербарій України. *Інститут ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України (1921 – 2011). Віхи історії та сучасність*. Київ : Альтерпрес, 2011. С. 305–324.
 6. Шиян Н. М., Мосякін С. Л., Корнієнко О. М., Федорончук М. М. Типіфікація таксонів родини Asteraceae флори України: роди *Artemisia* L., *Aster* L., *Barkhausia* Moench., *Carduus* L., *Carlina* L. *Укр. ботан. журн.* 2010. Т. 67, № 4. С. 504–513.
 7. Шиян Н. М., Орлов О. О., Якушенко Д. М. *Wolffia globosa* (Roxb.) Hartog & Plas (Agaceae) – новий водний адвентивний вид флори. *Укр. ботан. журн.* 2024. Т. 81. № 1. С. 40–51. <https://doi.org/10.15407/ukrbotj81.01.040>.
 8. Шиян Н. М., Шумілова А. В., Дяченко І. І. Гербарна колекція В.Г. Бессера (KW): сучасний стан та перспективи дослідження. *Бессерівські природознавчі студії*: зб. матеріалів Всеукр. наук. конф. (Кременець, 1–3 жовт. 2014 р.). Кременець, 2014. С. 158–159.
 9. Besser von W.S.J.G. *Enumeratio plantarum hucusque in Volhynia, Podolia, Gub. Kijoviensi, Bessarabia Cis-Tyraica et circa Odessam collectarum, simul cum observatinibus in Primitias Flora Galiciae Austriacae*. Vilnae [Vilnius] : Typys Josephi Zawadzki Universitatis Typographi. 111 pp.
 10. Bieberstein M. *Flora Taurico-Caucasica. Supplementum continens plantas phanerogamas, per Tauriam atque Caucasum, post edita priora voluminal detectas, et in pristinas animaduersiones*. vol. 3, Charkouiae : Typis Academicis, 1819. 655 pp.
 11. Eichwald, E. *Naturhistorische Skizze von Lithauen, Volhynien und Podolien in geognostisch-mineralogischer, botanischer und zoologischer hinsicht*. Wilna : Gedruckt bei Joseph Zawadzki, 1830. 256 ss.
 12. Bog M., Appenroth K. J., Sree K. S. Key to the determination of taxa of Lemnaceae: an update. *Nordic Journ. Bot.* 2020. Vol. 38(8): e02658. <https://doi.org/10.1111/njb.02658>.
 13. Boiko G. V., Mosyakin S. L., Antonenko S. I. The genus *Artemisia* (Asteraceae) in the historical collection of W. S. J. G. Besser (KW-BESS) at the National Herbarium of Ukraine (KW). *Укр. ботан. журн.* 2023. Т. 80, № 6. С. 439–452. <https://doi.org/10.15407/ukrbotj80.06.439>.
 14. Herbich F. *Flora der Bucovina*. Leipzig: Verlag von F. Volckmar, 1859. 460 P.
 15. Ledebour a C.F. *Flora Rossica sive Enumeratio Plantarum in Totus Imperii Rossici Provinciis Europaeis, Asiaticis et Americanis hucusque Observatarum*, t. 4. Stuttgartiae : Sumtibus Librariae E. Schweizerbart, 1853. 741 pp.
 16. Mosyakin, S. L., L. M. Shultz & G. V. Boiko. Types of sagebrush updated (*Artemisia* subg. *Tridentatae*, Asteraceae): miscellaneous comments and additional specimens from the Besserand Turczaninov memorial herbaria (KW). *Phytoneuron*. 2017. Vol. 25. P.1–20.

Наталія Москалюк
Кандидат педагогічних наук, доцент
Руслан Яворівський
Асистент кафедри ботаніки та зоології

РОЛЬ ГЕРБАРІЮ ТЕРНОПІЛЬСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ПЕДАГОГІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ГНАТЮКА (TERN*) У РОЗВИТКУ СУЧАСНОЇ НАУКИ

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
natalen29@gmail.com
forik-botan@i.ua

Біологічні колекції є важливою складовою наукової спадщини суспільства будь-якої держави, що сприяють відкриттям, дослідженням та збагачують освіту. Гербарна справа в Тернопільському національному педагогічному університеті імені Володимира Гнатюка має свою історію. Її початок припадає на початок ХІХ ст., коли 1805 р. у Кременці було засновано Вищу Волинську гімназію. Гербарій, як необхідний науковий та начальний матеріал у Волинській гімназії, а пізніше в Кременецькому ліцеї створив викладач природничої історії гімназії, директор ботанічного саду Віллібальд Бессер. У 1826 р. В. Бессер опублікував польською мовою «Przepisy do ukladania zielnikow» – «Правила щодо складання гербаріїв», де є 8 параграфів: § I. Фізичний опис повіту. § II. Що потрібно збирати з ботанічною метою? § III. Які зразки рослин вибирають для засушення? § IV. Як засушуються рослини? § V. Як зберігати засушені рослини? § VI. Які відомості мають бути на окремих картках до кожної рослини? § VII. Як потрібно упаковувати рослини для пересилки? § VIII. Про впорядкування громадських гербаріїв [1, с. 266].

В. Бессер зібрав значну кількість гербарних зразків флори Австрії, Галичини та інших територій і вивіз його до Києва, зайнявши у 1834 р. посаду директора Ботанічного саду та професора кафедри ботаніки новоствореного Університету святого Володимира. Після смерті В. Бессера гербарій було придбано Київським університетом у його спадкоємців за 832 рублів сріблом. У 1920 р. за участю академіка О. В. Фоміна гербарій В. Бессера передано Академії наук України, де він зберігається донині в Інституті ботаніки імені М. Г. Холодного НАН України і слугує вченим-ботанікам для дослідження флори та рослинності України. Закриття Кременецького ліцею у 1833 р. та перевезення його матеріальних цінностей, у т. ч. і гербарію в Університет Святого Володимира (м. Київ) призупинило гербарну справу в Кременці майже на 120 років [1, с. 267].

У 1940 р. в м. Кременці на колишній базі Кременецького ліцею було відкрито Кременецький державний учительський інститут. Відродження гербарної справи припадає на 1950 р., коли Кременецький державний учительський інститут був перейменований у Кременецький державний педагогічний інститут, в якому була створена кафедра ботаніки [4]. Однак ні в Кременецькому педагогічному інституті, ні в Тернопільському державному педагогічному інституті до 1977 р. не було спеціально відведеної кімнати для гербарію. Проте гербарна справа у вказаних навчальних закладах розвивалася завдяки таким викладачам, як В. О. Шиманська, Б. В. Заверуха, С. В. Зелінка.

Новий етап створення гербарію тісно пов'язаний з тим, що у 1977 р., тобто через 8 років після перебудування інституту з м. Кременця в м. Тернопіль, в експлуатацію введено головний навчально-адміністративний корпус інституту, куди було перебазовано природничий факультет. Із введенням в експлуатацію головного корпусу університету для гербарію було виділено окрему кімнату площею 36 м².

Для зберігання гербарного матеріалу за великого сприяння тодішньої завідувачки кафедри ботаніки В. О. Шиманської у 1977 р. були виготовлені спеціальні металеві шафи, кожна з яких розділена на секції, в яких на полицях розміщені папки з відповідними

родинами, що включають гербарні аркуші видів. Через чотири роки, тобто у 1991 р. штатним розписом введено посаду «завідувач гербарієм». Першим завідувачем гербарію кафедри ботаніки була Н. В. Мшанецька. З 1.01.2010 р. гербарію надано новий статус – навчальна лабораторія морфології та систематики рослин – гербарій. Нині гербарій нараховує близько 35 000 гербарних аркушів і включає наступні секції: науковий гербарій; навчальний гербарій; обмінний фонд.

Науковий гербарій включає фондовий гербарій, що розміщений у 9 шафах: гербарій регіональних флор – 3 шафи, гербарій фондкових авторських колекцій (іменні колекції) – 6 шаф. Навчальний гербарій міститься у 6 шафах, а обмінний гербарій в 1 шафі.

Для впорядкування наукового гербарію були використані такі основні принципи [2]:

- 1) родини розміщені відповідно до філогенетичної системи *Magnoliophyta* А. Л. Тахтаджяна;
- 2) види та роди у межах родин розташовані відповідно з алфавітним порядком;
- 3) гербарії регіональних флор розподілені за геолого-морфологічними районами.

Одиницею зберігання є гербарний зразок, тобто аркуш з чистовою етикеткою зі змонтованими на ньому рослинами, зібраними в одній точці, що достатньою мірою презентують типовість певного виду. Для виготовлення гербарних аркушів використовується папір для сліпих розміром 38 x 25 см. Два аркуші паперу склеюють по довжині ізоляційною стрічкою або лейкопластирем так, щоб між ними був проміжок 1–2 мм.

Рослини на гербарному аркуші розміщені на його правому боці, при цьому приклеєна етикетка, на якій вказані всі дані про рослину (місце збору, дата збору, хто зібрав та визначив). Всі рослини до паперового аркуша пришиті нитками зеленого кольору. Гербарні зразки зберігаються у спеціальних картонних папках, що знаходяться у металевих шафах спеціального призначення, щоб захистити гербарій від вологи та ентомошкідників.

Фондовий відділ містить близько 22 000 гербарних аркушів. У цьому відділі найширше представлені рослини геоботанічних регіонів Заходу України, в т. ч. Карпат.

Відділ регіональних флор презентовано гербарними колекціями заповідника «Медобори» (1340 прим.), Голицького ботанічного заказника (783 гербарні аркуші). Гербарій регіональних флор містить багато рідкісних, ендемічних та реліктових видів рослин, з яких понад 100 видів занесено до «Червоної книги України. Рослинний світ (2009)».

Відділ фондкових авторських колекцій (В. О. Шиманської, Б. В. Заверухи, С. В. Зелінки, Н. В. Мшанецької) нараховує 6 850 гербарних аркушів, рідкісних видів рослин, занесених до «Червоної книги України» – 288 гербарних аркушів.

Науковий гербарій нараховує близько 30 000 екземплярів видів вищих судинних рослин, які належать до 5 відділів та 182 родин.

Навчальний гербарій (близько 10 000 гербарних аркушів) містить морфологічну та систематичну колекції, котрі постійно використовуються у процесі проведення лекційних і лабораторно-практичних занять.

Обмінний фонд гербарію нараховує близько 700 гербарних аркушів і служить основою для обміну між гербарієм кафедри ботаніки та зоології й іншими гербаріями чи науковими установами. Нині створено комп'ютерну базу даних гербарію, що містить повну інформацію про всі наявні гербарні зразки. Це дає змогу здійснювати пошук для вивчення та опрацювання наявного гербарного матеріалу. У комп'ютерній базі даних наведені види та роди рослин у межах родин згідно з філогенетичною системою Покритонасінних А. Л. Тахтаджяна.

Гербарій кафедри ботаніки входить до переліку гербаріїв Index Herbariorum Ucrainicum (TERN*), який веде Інститут ботаніки імені М. Г. Холодного НАН України [1]. У гербарії укомплектовано бібліотеку довідкової літератури, необхідної для визначення та опису зібраних видів рослин. Це дає можливість студентам, магістрантам, аспірантам, викладачам та науковим співробітникам, які приїжджають для роботи у гербарії, проводити науковий пошук та вирішувати різні навчальні завдання з систематики та морфології

рослин [3, с. 477].

Основними завданнями для розширення та зміни діяльності нового структурного підрозділу кафедри ботаніки – лабораторії морфології та систематики рослин – гербарій у найближчій перспективі є:

- ✓ подальше поповнення гербарних фондів новими видами;
- ✓ оновлення гербарних колекцій;
- ✓ розширення комп'ютерної бази даних з морфології та систематики рослин;
- ✓ удосконалення електронних версій наявного гербарного матеріалу за таксономічними категоріями;
- ✓ розширення мережі навчальних закладів та науково-дослідних установ для здійснення обміну наявного матеріалу та його поповнення новими видами;
- ✓ залучення студентів і магістрантів хіміко-біологічного факультету до написання курсових і магістерських робіт на основі наявного гербарного матеріалу.

Список використаних джерел:

1. Барна М. М., Москалюк Н. В. Науковий гербарій Тернопільського національного педагогічного університету ім. Володимира Гнатюка. *Гербарій України. Index Herbariorum Ucrainicum*. Київ, 2011. С. 266–269.
2. Москалюк Н. В. Електронна база даних гербарію кафедри ботаніки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. *Дослідження флори і фауни Західного Поділля* : матеріали регіон. наук.-практ. конф. присвяч. 10-річчю створення Голицького біостаціонару ТНПУ ім. Володимира Гнатюка (с. Гутисько, Бережанського р-ну, Тернопільської обл., 6-7 трав. 2008 р.). Тернопіль : Вид-во ТНПУ ім. Володимира Гнатюка, 2008. 66 с.
3. Москалюк Н. В. Гербарій кафедри ботаніки та його значення у підготовці магістрів біології : матеріали XIII з'їзду Укр. ботан. т-ва (м. Львів, 19-23 верес. 2011 р.). Львів, 2011. С. 477.
4. Мшанецька Н. В., Шанайда М. І. Роль гербарію в справі охорони генофонду рослин. *Проблеми охорони генофонду природи Полісся*: зб. наук. праць. Луцьк, 2001. С. 92–95.

¹Ольга Красова

кандидат біологічних наук, науковий співробітник

²Людмила Лисогор

кандидат біологічних наук, доцент

НОВІТНІ ФЛОРИСТИЧНІ ЗНАХІДКИ НЕАБОРИГЕННИХ ВИДІВ У ПРОМИСЛОВІЙ ЗОНІ КРИВОГО РОГУ

¹Криворізький ботанічний сад НАН України,

kras.kbs.17@gmail.com;

²Криворізький державний педагогічний університет,

кафедра змісту і методики початкового навчання

lisogor.1981@gmail.com.

Надзвичайно актуальними завданнями сучасної фітобіології продовжують залишатися детальні флористичні дослідження, реєстрація нових таксонів у складі регіональних флор та виявлення нових місцезнаходжень рідкісних видів рослин [10, с. 100].

Усебічне дослідження флори Кривого Рогу, зокрема й адвентивного елементу, почалося від 1998 р. Станом на 2022 рік список урбанofлори міста налічував 1088 видів із 486 родів та 110 родин [9, с. 19]. Серед них налічується 124 еунеофіти (види, які потрапили до місцевої спонтанної флори у ХХ–ХХІ століттях) [11, с. 496]. Зазначений список щорічно поповнюється.

Відомо, що міжзональні міграції рослин найчастіше відбуваються з розташованої південніше зони в ту, що знаходиться північніше. «Південні» види розширюють свій ареал на північ унаслідок кліматичних змін. Цьому сприяє поява стресових місцезростань, які швидко освоюють зазначені види, зокрема в місцях порушення ґрунту (відвали, ерозійні ділянки на схилах, зміни гідрорежиму внаслідок меліорації тощо, а в едафічному відношенні – евтрофікація середовища, надлишок азотних сполук) [3, с. 105].

Територія в південній частині Кривого Рогу, де сконцентровано кілька потужних промислових підприємств, слугує осередком проникнення низки адвентивних та прогресивних (експансивних) видів Так, у 1997 році на промайданчиках цементного та коксохімічного заводів вперше знайдено *Artemisia tournefortiana* Rchb. [6, с. 170–171], а біля аглофабрики металургійного комбінату здійснена перша для Криворізького регіону знахідка *Synodon dactylon* (L.) Pers. [6, с.230].

У червні 2024 року під час обстеження території планованої діяльності ПАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг» (ПАТ АМКР) з метою виявлення впливу накопичених відходів виробництва на флору і фауну було знайдено два нових для урбанofлори міста види – *Synanchum acutum* L. (родина *Asclepiadaceae*) та *Apera interrupta* (L.) P. Beauv. (родина *Roaceae*).

Перший з них – це виткий трав'янистий багаторічник (рис. 1а, б). Він має загальне поширення у південній частині Західної та Східної Європи, на Кавказі, у Північній Африці, Передній Азії, Ірані [8, с. 287–288]. Зростає на кам'янистих, піщаних і солонцюватих місцях.

Відповідно до флористичної класифікації рослинності Європи *S. acutum* едіагностичним видом класів: *Tamaricetea arceuthoidis* Akhani et Mucina 2015, *Ammophiletea arundinaceae* Br.-Bl. et Tx. ex Westhoff et al. 1946 та *Epilobietea angustifolii* Tx. et Preising ex von Rochow 1951. Угрупування за участі цього виду формуються на узбережжі Середземного та Чорного морів; засолених ґрунтах в руслах тимчасових або постійних річок, на антропогенно трансформованих територіях (таких, як іригаційні системи, узбіччя доріг тощо), в напівпустельних і пустельних регіонах Південно-Східної Європи.

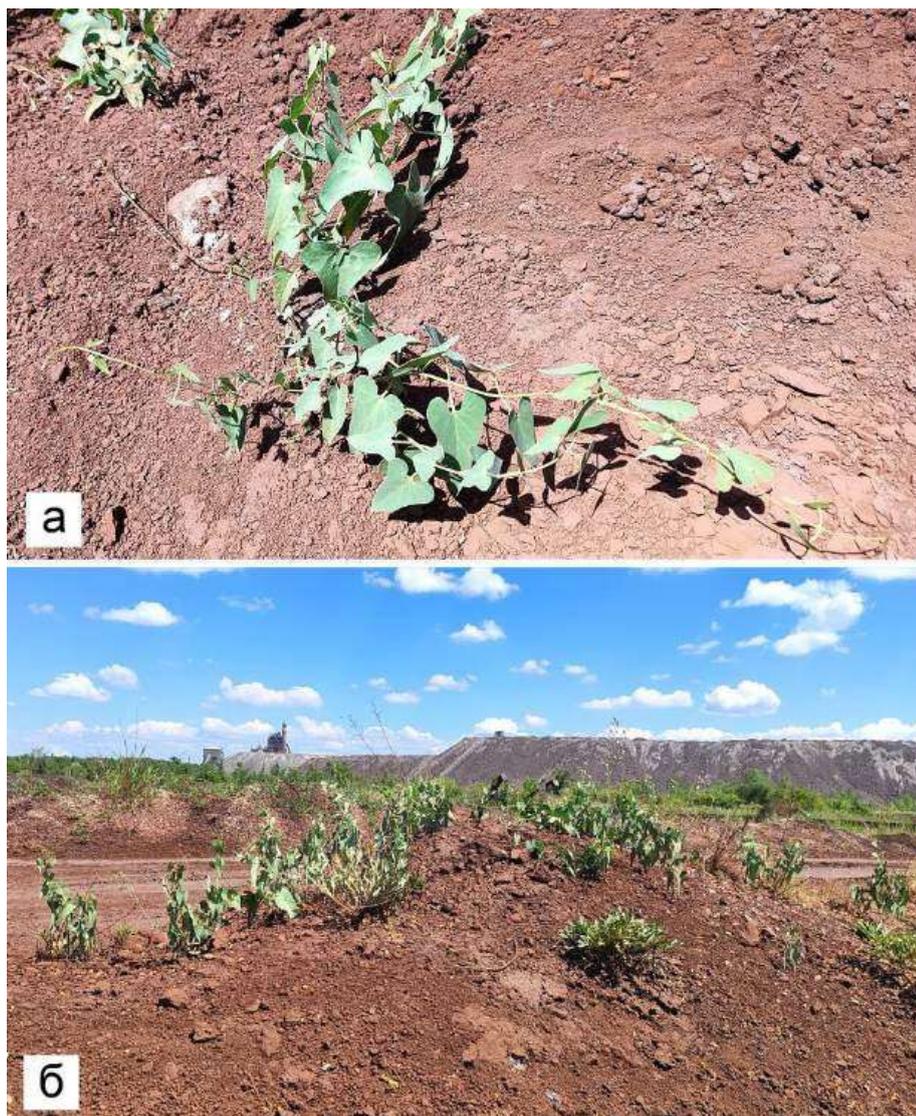


Рисунок 1. *Synanchum acutum* на дамбі ставка-освітлювача АМКР: а – вегетуєча рослина на техногенному субстраті (шлам металургійного виробництва); б – група рослин на перегині схилу дамби

В Україні він входить до складу діагностичних видів низки асоціацій союзу *Artemisio arenariae-Festucion beckeri* Dubyna et Dziuba 2019 (клас *Festucetea vaginatae* Soó ex Vicherek 1972 [4, с. 281–329], асоціації *Rhamno catharticae-Sambucetum nigrae* Korzhenevsky et Klyukin 1990 (клас *Rhamno-Prunetea* Rivas Goday et Borja Carbonell ex Tx. 1962 [4, с. 408] та асоціації *Synancho acuti-Convolutum arvensis* Bagrikova 2002 (клас *Stellarietea mediae* Tx. et al. in Tx. 1950) [4, с. 525].

На Дніпропетровщині відомі два локалітети, в яких був зафіксований вид: схили Каховського водосховища між селищами Ново-Кам'янка та Вищетарасівка та Укалівський відвал поблизу м. Покров (кол. Орджонікідзе) [6, с. 133–134]. Популяція виду, в якій не відмічено генеративних особин, в межах ПАТ АМКР локалізована на схилі відстійника-шламонакопичувача. Чисельність її невелика – близько 40 особин. Субстратною основою освоєного рослинами технотопу є металургійний шлам – порошкоподібна речовина з домішкою шматків шлаку.

Ареал однорічного злаку *A. interrupta* охоплює Середню та Атлантичну Європу, Середземномор'я, Кавказ, Середню Азію. Свого часу він був виключений зі складу

кримської флори, але потім відновлений. На території Криму відмічений у двох місцях – навколо Карантинної бухти в Севастополі та в нижній течії річки Біюк-Карасу. Зустрічається на піщаних місцях та як бур'ян [7, с. 221–222].

A. interrupta є діагностичним видом класів *Koelerio-Coryneporetea canescentis* Klika in Klika et Novák 1941 та *Helianthemetea guttati* Rivas Goday et Rivas-Mart. 1963. Піонерні угруповання класів формуються на силікатних малопотужних ґрунтах, переважно сухих і бідних на поживні речовини.

На ПАТ АМКР вид виявлений на вирівняній кам'янистій площині поблизу ставка-освітлювача, що входить до комплексу споруд шламонакопичувачів металургійного виробництва (рис. 2). Популяція з кількох тисяч особин займає площу близько 1 га.



Рисунок 2 . *Apera interrupta*: а – гербарний збір, 18.06.2024; б – популяція виду на території ПАТ АМКР

Вважається, що основними джерелами занесення видів адвентивних рослин із інших регіонів України та з-за кордону, є транспортні шляхи [1, с. 31]. Дійсно, локалітети обох занесених видів знаходяться неподалік від залізничних колій. Але у нашому випадку не варто скидати з рахунків версію щодо орнітохорного способу поширення обох видів на територію поблизу ставків-шломонакопичувачів. Адже за сприятливих умов, що створилися при заростанні техногенних водойм, тут сформувалися специфічні орнітокомплекси; до їх складу входять, зокрема, мігруючі водолюбні птахи (мартини сизий та жовтоногий, чирянки, галагаз звичайний; загалом – до двох десятків видів) [5, с. 81-82]. Цілком імовірно, що насіння *S. acutum* та *A. interrupta* з узбережжя Дніпра, Чорного та Азовського морів могло приліпати до оперення чи ніг птахів і при міграційних переміщеннях орнітофауни заноситися на Криворіжжя.

Таким чином, щодо прогнозу подальшого поширення цих видів у регіоні ми припускаємо, що *S. acutum* з часом може опанувати як синантропні, так і природні степові біотопи, зокрема, петрофітні степи Придніпров'я (*Potentillo arenariae-Linion czernjajevii*) на щільних сарматських та понтичних вапняках [2, с. 199]. *A. interrupta*, з високою ймовірністю,

стане звичайним видом рудеральних угруповань на бідних ґрунтах. Підкреслимо, що організація регіональної системи спостереження за поширенням чужорідних видів має насамперед базуватися на моніторингу промислових територій великих підприємств.

Список використаних джерел:

1. Двірна Т. С. Основні осередки занесення видів адвентивних рослин на територію Роменсько-Полтавського геоботанічного округу. *Синантропізація рослинного покриву України. Тези наукових доповідей*. Київ – Переяслав-Хмельницький, 2012. 31 с.
2. Дідух Я. П. Біотопи степової зони України / за ред. Я. П. Дідух. Київ–Чернівці : ДрукАРТ, 2020. 392 с.
3. Дідух Я. П. Рослинний світ України в аспекті кліматичних змін. Київ : Наукова думка, 2023. 202 с.
4. Дубина Д. В., Дзюба Т. П., Ємельянова С. М. та ін... Продромус рослинності України. Відп. ред. Д.В. Дубина, Т.П. Дзюба. Київ : Наукова думка. 2019. 782 с.
5. Коцюрuba В. В. Орнітокомплексы шламо- и хвостохранилищ Кривбасса. *Матеріали 1-ї конференції молодих орнітологів України*. Чернівці, 1994. С. 81–82.
6. Кучеревський В. В. Конспект флори Правобережного степового Придніпров'я. Дніпропетровськ: Проспект, 2004. 292 с.
7. Прокудин Ю. Н., Вовк А. Г., Петрова О. А., Ермоленко Е. Д., Верниченко Ю. В. Злаки Украины. Отв. ред. Ю.Р. Шеляг-Сосонко. Киев: Наукова думка, 1977. 518 с.
8. Флора УРСР. Т. VIII. Київ: Вид-во АН УРСР, 1957. 545 с.
9. Чипиляк Т. Ф., Зубровська О. М., Шоль Г. Н. Рослини в урботехногенному середовищі степової зони України. Київ : Талком, 2022. 390 с.
10. Шиндер О. І., Давидов Д. А., Ольшанський І. Г., Левон О. Ф., Несин Ю. Д. Нові флористичні знахідки у Києві та на його околицях. *Український ботанічний журнал*, 2024, Т. 81(2). С. 248–262.
11. Шоль Г. Н., Красова О. О. Деякі еунеофіти у Кривому Розі та його околицях (Дніпропетровська область). Знахідки чужорідних видів рослин та тварин в Україні. (Серія: «Conservation Biology in Ukraine». Вип. 29). Київ ; Чернівці : Друк Арт, 2023. С. 496–498.

¹Тетяна Микитюк
кандидат біологічних наук, молодший науковий співробітник
²Руслан Яворівський
асистент кафедри ботаніки та зоології
²Марія Куриляк
здобувач вищої освіти

**ПОПУЛЯЦІЇ ГОРИЦВІТУ ВЕСНЯНОГО
(*ADONIS VERNALIS* L.) НА ТЕРИТОРІЇ НПП «ДНІСТРОВСЬКИЙ КАНЬЙОН»
ТА ЙОГО ОКОЛИЦЬ**

¹Національний природний парк «Дністровський каньйон»
tanjamukutyk@gmail.com

²Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
forik-botan@i.ua

Горицвіт весняний (*Adonis vernalis* L.) – багаторічна кореневищна рослина, від 10 до 40 см заввишки, що природно зростає по сухих відкритих схилах, на узліссях березових і дубових лісів, на галявинах, луках і в трав'янистих степах, серед заростей чагарників у лісостепових і степових районах України. Горицвіт весняний є рідкісним видом, що перебуває під охороною національного та міжнародних червоних списків: ЧКУ – неоцінений, CITES – II, МСОП – LC. Також ця рослина має значне народногосподарське значення, оскільки є лікарською (препарати з трави горицвіту мають кардіотонічну дію) і декоративною (використовують для створення композицій із низькорослими кущами та для організації альпінаріїв).

Метою наших досліджень було встановлення поширення та з'ясування стану популяцій *Adonis vernalis* у Тернопільській області, зокрема, на території Національного природного парку «Дністровський каньйон» та довколишніх територіях.

На території НПП «Дністровський каньйон» нами виявлено 13 популяцій горицвіту весняного.

1. Околиці села Устя, урочище Качурівка (48.602390, 26.066569) – зростає у верхній частині схилу річки Дністер західної експозиції. У складі рослинності цієї частини схилу переважають угруповання формації *Botriochloeta ischaemi*. Стан популяції не досліджувався.

2. Околиці села Худиківці – зростає на лучно-степовому віддаленому схилі долини річки Дністер південно-західної експозиції. Популяція не досліджувалась.

3. Околиці села Городок, урочище Печеніги (48.640679, 25.836248) – зростає на лучно-степовій ділянці на стрімкому схилі річки Дністер південно-західної експозиції. Популяція чисельна. Лучно-степова рослинність представлена формаціями *Botriochloeta ischaemi* та *Festuceta valesiacaе*. Також трапляються фрагменти рідкісних угруповань, занесені до Зеленої книги України, які належать до формацій *Stipeta pulcherrimae* та *Cariceta humilis*. У складі рослинності з участю *Adonis vernalis* у цьому урочищі зростають види, внесені до Червоної книги України – *Pulsatilla pratensis* (L.) Miller, *Pulsatilla grandis* Wenderoth, *Stipa capillata* L., *Stipa pulcherrima* C. Koch, *Dictamnus albus*

L. і *Chamaecytisus albus* (Насц.) Rothm. та до Переліку рідкісних і таких, що перебувають під загрозою зникнення на території Тернопільської області – *Carex humilis* Leyss., *Minuartia thyratica* Klokov, *Sempervivum ruthenicum* Koch ex Schnittsp. & Lehm., *Iris hungarica* Waldst. & Kit., *Allium podolicum* Blocki ex Racib. & Szafer, *Allium montanum* Schrank, *Jurinea calcarea* Klok., *Poa versicolor* Besser, *Asplenium ruta-muraria* L., *Asplenium trichomanes* L. та *Aurinia saxatilis* (L.) Desv.

4. Околиці села Печорна (48.673389, 25.67815) – зростає на лучно-степовій ділянці на віддаленому схилі річки Дністер південної експозиції. Популяція чисельна.

5. Околиці села Іване-Золоте, урочище Сивулина (48.705485, 25.655969) – зростає на

лучно- степовій ділянці у верхній частині схилу річки Дністер західної та південно-західної експозицій. У даному урочищі переважають угруповання з участю *Bothriochloa ischaetum* (L.) Keng, а також трапляються фрагменти рідкісних угруповань з участю *Stipapennata* L.

6. Околиці села Касперівці, урочище Криве (48.669112, 25.806921) – зростає на стрімкому схилі річки Дністер південно-західної експозиції на невеличких лучно-степових ділянках між чагарниками. Спостерігається заростання схилу дерево-чагарниковою рослинністю. Популяція малочисельна. У цьому урочищі переважають угруповання з участю *Bothriochloa ischaetum*, а також трапляються фрагменти рідкісних угруповань формацій *Cariceta humilis* та *Stipeta pulcherrimae*. У складі рослинності з участю *Adonis vernalis* у цьому урочищі зростають види, внесені до Червоної книги України – *Stipa capillata*, *Stipa pulcherrima*, *Pulsatilla grandis*, *Pulsatilla pratensis*, *Listera ovata* (L.) R. Br., *Chamaecytisus albus*. Із регіонально рідкісних видів тут зростають *Carex humilis*, *Cotoneaster melanocarpus* G. Loddiges, *Medicago minima* (L.) Bartal., *Teucrium pannonicum* A. Kern., *Salvia nutans* L., *Sempervivum ruthenicum*, *Iris hungarica* Waldst. & Kit., *Allium podolicum*, *Allium montanum*, *Poa versicolor*, *Asplenium ruta-muraria*, *Asplenium trichomanes*. Також *Adonis vernalis* зростає в урочищі Касіка (48.674351, 25.860423), у верхній частині схилу річки Серет західної експозиції. Популяція малочисельна.

7. Околиці села Лисичники, урочище Замчище (48.714219, 25.852514) – зростає на лучно- степовій ділянці у верхній частині схилу річки Серет південно-східної експозиції. Стан популяції не досліджувався.

8. Околиці села Кулаківці (48.634514, 25.877871) – зростає на верхівці стрімкого схилу південної експозиції. Стан популяції не досліджувався.

9. Околиці села Колодрібка, об'єкт ПЗФ «Богданівський степ» (48.619052, 26.001160) – зростає на віддаленому схилі річки Дністер на лучно-степовій ділянці південно-західної експозиції. Популяція чисельна. В урочищі переважають угруповання з участю *Bothriochloa ischaetum* та *Elytrigia intermedia* (Host) Nevski, трапляються фрагменти угруповання формації *Stipeta capillatae*. У флористичному складі цих угруповань з поміж раритетних видів зростають *Chamaecytisus albus*, *Pulsatilla pratensis*, *Stipa capillata*, *Jurinea calcarea* Klokov, *Trifolium montanum* L., *Trifolium pannonicum* Jacq., *Filipendula vulgaris* Moench, *Dianthus andrzejowskianus* (Zapal.) Kulcz., *Leopoldia tenuiflora* (Tausch) Heldr., *Cerasus fruticosa* (Pall.) Woronow та *Asparagus officinalis* L.

10. Околиці села Синьків – зростає у середній та верхній частинах схилу річки Дністер та на схилі яру південної та південно-східної експозиції. Популяція нечисельна.

11. Околиці села Нирків, схил до урочища Червоне південної експозиції (48.806519, 25.592838) – зростає по всьому схилу з різною щільністю. Популяція нечисленна. Через припинення випасу спостерігається заростання ділянки деревно-чагарниковою рослинністю та щільним трав'яним покривом.

12. Околиці села Устечко, урочище Черче (48.748540, 25.644135) – зростає у верхній частині схилу річки Дністер західної експозиції між чагарниками. Популяція малочисельна. Спостерігається сильне заростання схилу деревно-чагарниковою рослинністю.

13. Околиці села Хмелева, об'єкт ПЗФ «Хмелівська ділянка» (48.864562, 25.473428) – зростає на схилі яру південно-східної експозиції. Популяція майже втрачена, виявлено кілька особин між чагарниками. Спостерігається сильне заростання ділянки чагарниками тасосною чорною (*Pinus nigra* J. F. Arnold).

На прилеглий до Парку території нами виявлено 6 місцезростань *Adonis vernalis*.

1. Околиці села Голігради, урочище Самотія (48.688719, 25.874303) – зростає у верхній частині схилу річки Серет західної експозиції між чагарниками. Популяція малочиселенна.

2. Околиці міста Заліщики (48.666464, 25.711817) – зростає на стрімкому схилі річки Дністер південно-західної експозиції. Стан популяції не досліджувався.

3. Околиці села Олексинці (48.797844, 25.857772) – зростає у верхній частині схилу

річки Серет західної експозиції на виходах гіпсів. Популяція нечисленна.

4. Околиці села Нагоряни, урочище Говди (48.799268, 25.640088) – зростає на схилі річки Пороссячка західної експозиції на виходах гіпсів. Популяція численна.

5. Околиці села Нирків, урочище Говди (48.818288, 25.638974) – зростає на схилі південно-західної експозиції на виходах гіпсів. Популяція численна. Спостерігається заростання частини схилу робінією звичайною (білою акацією) (*Robinia pseudoacacia* L.).

6. Околиці села Горожанка, урочище Камінь (49.130696, 24.909587) – зростає на схилі північної експозиції на виходах гіпсів. Популяція численна.

Порівняння місцезростань *Adonis vernalis* на території НПП «Дністровський каньйон» та його околиць демонструє їхню фітоценотичну спорідненість. Угруповання за участі *Adonis vernalis* подібні своїм флористичним складом та структурою.

Отже, локалітети *Adonis vernalis* на території НПП «Дністровський каньйон» та його околиць приурочені до відкритих, добре освітлених лучно-степових ділянок і локалізовані на верхніх частинах схилів. Лучно-степовим ділянкам притаманна значна видова різноманітність, густий і високий травостій з домінуванням тонко-дерновинних злаків. Горицвіт весняний зростає на схилах південної, західної, східної й зрідка північної експозиції, його популяції локалізовані у верхніх частинах лучних степів. Вид надає перевагу ґрунтам із виходами гіпсів і вапняків. Основним фактором загрози для досліджених популяцій є заростання лучно-степових ділянок деревно-чагарниковою рослинністю, тому для збереження популяцій *Adonis vernalis* необхідним є забезпечення відповідного менеджменту території Парку та його околиць.

Наталія Дойко
кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник
Наталія Бойко
кандидат біологічних наук
Лариса Кривдюк
інженер лабораторії насінництва та первинного випробуванні інтродукованих рослин
Марія Катревич
інженер відділу збагачення дендрофлори

**ГЕРБАРІЙ *P.SYRINGAL.* ДЕРЖАВНОГО ДЕНДРОЛОГІЧНОГО ПАРКУ
«ОЛЕКСАНДРІЯ» НАН УКРАЇНИ**
Державний дендрологічний парк
«Олександрія» НАН України
alexandriapark@ukr.net

Біологічні колекції, в т. ч. і Гербарії, є цінною науково-інформаційною базою для проведення фундаментальних та прикладних досліджень з дисциплін природничого профілю, основою для вивчення, збереження та раціонального використання рослин та інших організмів [1, с. 3]. Відомості про таксономічний склад дендропарку «Олександрія» – одна з найважливіших його характеристик, і тому періодичний моніторинг дозволяє встановити зміни, зафіксувати, які види зникли, а які з'явилися [3, с. 197].

У 1946 році Розпорядженням Ради Міністрів СРСР від 10 квітня 1946 року № 4786- Рот. парк «Олександрія» з метою відновлення та організації на його території науково-дослідних баз інститутів біологічного профілю першим серед дендропарків України було передано у підпорядкування Академії наук УРСР і провідною установою призначено Центральний ботанічний сад АН УРСР (сучасний Національний ботсад ім. М. М. Гришка НАН України). У тому ж 1946 році за ініціативи старшого наукового співробітника Бориса Євгеновича Балковського у дендропарку «Олександрія» було започатковано створення Наукового гербарію Державного дендрологічного парку «Олександрія» НАН України (ВСК*) [1, с. 56–57]. Основою Наукового гербарію стали гербарні зразки зібрані Б. Є. Балковським під час його експедицій до Криму, на Кавказ та о. Шмідта. Вчений зібрав понад 9000 гербарних зразків. Зразки його гербарію зберігаються і у Національному гербарії України – Гербарії Інституту ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України (KW), а ім'я Бориса Євгеновича Балковського занесене до Енциклопедії сучасної України [2].

У рамках виконання прикладної наукової теми «Збагачення таксономічного складу та оптимізація ландшафтної структури колекційно-експозиційної ділянки «Сірінгарій» у дендропарку «Олександрія» НАН України» (2022-2024 рр.) було проведено інвентаризацію насаджень р. *Syringa* L. на території дендропарку «Олександрія».

Для уточнення дати введення таксонів р. *Syringa* L. ми користувалися нашим Гербарієм, у якому зберігається 177 гербарних листів 12 видів та 19 сортів (табл.). Перші зразки датуються 1955 р. і ці зразки підтверджують, що створення колекції бузку у дендропарку «Олександрія» розпочато у 50-ті роки ХХ ст. Основні колектори: І. Г. Дерій, М. М. Грисюк, Г. В. Кляшторна та Л. В. Калашнікова.

Таблиця 1.

Гербарій р. *Syringa* L. у дендропарку «Олександрія» НАН України

№ з\п	Назва зразку	Дата збору	Кількість гербарних листів	Місце збору	Колектор
1.	<i>Syringa amurensis</i> Rupr. (<i>Syringa reticulata</i> subsp. <i>amurensis</i> (Rupr.) P.S.Green & M.C.Chang)	27.05.1955 23.04.1960	1 3	парк	Дерій І. Г.
2.	<i>Syringa ×chinensis</i> Willd.	1963	1	парк	Кляшторна Г. В.
3.	<i>Syringa Hella</i> (автор відсутній, сучасна назва потребує уточнення)	08.06.1972 08.06.1973 31.05.1977 13.01.1981	1 3 2 2	Фрутіцетум Фрутіцетум Фрутіцетум (кв. 14)	Кляшторна Г. В. Кляшторна Г. В. Коляда Т. Ф. Кляшторна Г. В.
4.	<i>Syringa julianae</i> (<i>Syringa pubescens</i> subsp. <i>microphylla</i> (Diels) M.C.Chang & X.L.Chen)	01.06.1981 01.06.1981	1 1	кв. 45 кв. 19	Кляшторна Г.В. Кляшторна Г.В.
5.	<i>Syringa josikaea</i> J.Jacq. ex Rchb.	1963 04.06.1973 30.05.1979 16.05.1980 13.01.1981 07.05.1982 07.05.1982 11.06.2021 1967 12.04.1969 12.04.1969 1969	4 2 2 3 3 5 4 1 1 2 1	Фрутіцетум (кв. 1) парк кв. 14 Фрутіцетум (кв. 3) парк парк	Кляшторна Г. В. Кляшторна Г. В. Калашникова Л. В. Грисюк М. М. Грисюк М. М. Грисюк М. М. Курдюк М. Г.
6.	<i>Syringa persica</i> L.	26.05.1955 1963 09.06.1976	6 1 1	парк парк парк	Дерій І. Г. Кляшторна Г. В. Коляда Т. Ф.
7.	<i>Syringa speciosa</i> (автор відсутній, сучасна назва потребує уточнення)	04.06.1973	1	Фрутіцетум	невідомо
8.	<i>Syringa pubescens</i> Turcz.	04.04.1973	4	Фрутіцетум	невідомо
9.	<i>Syringa reflexa</i> (<i>Syringa komarowii</i> C.K.Schneid.)	07.06.1959 25.06.1960 25.06.1980 15.06.2021	1 2 6 1	парк парк Фрутіцетум (кв. 1) Фрутіцетум (кв. 3)	Дерій І. Г. Дерій І. Г. Кляшторна Г. В. Калашникова Л. В.

10.	<i>Syringa robusta, Syringa wolfii</i> (<i>Syringa villosa</i> Vahl)	15.05.1957	1	парк	Дерій І. Г.
		22.05.1957	1	парк	Дерій І. Г.
		01.06.1959	1	парк	Дерій І. Г.
		25.05.1960	2	парк	Дерій І. Г.
		11.07.1969	2	парк	Дерій І. Г.
		1963	3	парк	Кляшторна Г. В.
		1964	4	Фрутіцетум	Кляшторна Г. В.
		12.03.1971	2	Фрутіцетум	Кляшторна Г. В.
		09.06.1976	4		Коляда Т. Ф.
		23.06.1978	2	Інтр. розсадник	Кляшторна Г. В.
		07.06.1982	2	Фрутіцетум (кв. 1)	Кляшторна Г. В.
		31.05.2021	1	Фрут. (кв. 4)	Калашникова Л.В.
		08.06.2021	1	Фрут. (кв. 4)	Калашникова Л.В.
11.06.2021	1	Фрут. (кв. 3)	Калашникова Л.В.		
31.08.2021	1	Фрут. (кв. 8)	Калашникова Л.В.		
11.	<i>Syringa vulgaris</i> L.	22.05.1955	3	парк	Дерій І. Г.
		27.05.1960	2	парк	Дерій І. Г.
		06.06.1961	1	Житомир БС	невідомо
		20.05.1963	3	Фрутіцетум	Кляшторна Г. В.
		25.05.1981	7	Фрутіцетум (кв. 1)	
12.	<i>S. vulgaris</i> 'Belle de Nancy'	25.05.1981	4	Фрутіцетум	Кляшторна Г. В.
13.	<i>S. vulgaris</i> 'Capitene Baltet'	25.05.1982	2	Фрутіцетум (кв. 6)	Кляшторна Г. В.
14.	<i>S. vulgaris</i> 'Charles Joly'	24.05.1958	1	парк	Дерій І. Г.
		24.05.1960	4	парк	Дерій І. Г.
		25.05.1981	5	кв. 74	Кляшторна Г.В.
15.	<i>S. vulgaris</i> 'Charles X'	25.05.1981	2	Фрутіцетум (кв. 6)	Кляшторна Г.В.
16.	<i>S. vulgaris</i> 'Congo'	28.05.1955	1	парк	Дерій І. Г.
17.	<i>S. vulgaris</i> 'Emile Lemoine'	25.05.1981	3	Фрутіцетум (кв. 8)	Кляшторна Г. В.
18.	<i>S. vulgaris</i> 'Frau Katherine Havemeyer'	25.05.1981	2	кв. 74	Кляшторна Г. В.
		25.05.1981	2	Фрутіцетум (кв. 7)	Калашникова Л.В.
19.	<i>S. vulgaris</i> 'Hugo de Vries'	25.05.1981	1	Фрутіцетум (кв. 7)	Кляшторна Г.В.
20.	<i>S. vulgaris</i> 'Krasavica Moskvu'	25.05.1981	1	кв. 74	Калашникова Л.В.
		25.05.1981	1	кв. 79	Кляшторна Г. В.
21.	<i>S. vulgaris</i> 'Leon Gambetta'	25.05.1981	2	Фрутіцетум (кв. 6)	Кляшторна Г. В.
		25.05.1982	2	Фрутіцетум (кв. 6)	Кляшторна Г. В.
22.	<i>S. vulgaris</i> 'Maréchal Foch'	25.05.1981	1	Фрут. (кв. 6)	Кляшторна Г. В.
		25.05.1981	2	Фрут. (кв. 7)	Кляшторна Г. В.
		25.05.1981	1	Фрут. (кв. 6)	Кляшторна Г. В.
23.	<i>S. vulgaris</i> 'Michel Büchner'	24.05.1960	1	-	Дерій І. Г.
		25.05.1981	2	кв. 74	Калашникова Л.В.
		25.05.1981	2	Фрутіцетум	Калашникова Л.В.
		25.05.1981	2	Фрутіцетум (кв. 6)	Калашникова Л.В.

				Фрутіцетум (кв. 8)	
24.	<i>S. vulgaris</i> 'M-me Casimir Périer'	1955 1956 1957 24.05.1959 25.05.1960	1 2 1 1 9	парк	Дерій І. Г. Дерій І. Г. Дерій І. Г. Дерій І. Г. Дерій І. Г.
25.	<i>S. vulgaris</i> 'M-me Lemoine'	25.05.1981 25.05.1981 25.05.1981 25.05.1982 03.05.18	2 1 1 1 1	Фрут. (кв. 6) Фрут. (кв. 7) кв. 74 Фрут. (кв. 7) Фрут.	Кляшторна Г. В. Кляшторна Г. В. Кляшторна Г. В. Кляшторна Г. В. Калашникова Л.В.
26.	<i>S. vulgaris</i> 'Mont Blanc'	25.05.1981	2	кв. 74	Кляшторна Г. В.
27.	<i>S. vulgaris</i> 'Perle von Teltow'	1960	3	парк	Дерій І. Г.
28.	<i>S. vulgaris</i> 'Presedent Grevi'	25.05.1981	2	Фрутіцетум кв. 8	Кляшторна Г. В.
29.	<i>S. vulgaris</i> 'Princesse Clementine'	25.05.1982	2	Фрутіцетум кв. 6	Кляшторна Г. В.
30.	<i>S. vulgaris</i> 'Sinai'	25.05.1981 25.05.1981 25.05.1981	2 1 5	кв. 74 Фрутіцетум кв. 7 Фрутіцетум кв. 8	Калашникова Л. В. Калашникова Л. В. Калашникова Л. В.

Примітка: у таблиці в зразках зібраних до 1983 р. вказано оригінальні назви, підписані колекторами. У дужках вказано сучасну назву за Plant of the world [4, ел. ресурс].

Список використаних джерел:

1. Гербарії України. Index Herbarium Ucrainicum / редактор-укладач к. б. н. Н. М. Шиян. Київ, 2011. 442 с.
2. Балковський Б. Є., Шевера М. В.. Енциклопедія Сучасної України / Редкол.: І. М. Дзюба, А.І. Жуковський, М.Г. Железняк [та ін.]; НАН України, НТШ. Київ : Інститут енциклопедичних досліджень НАН України, 2003. URL: <https://esu.com.ua/article-40151> (дата звернення 17.08.2024).
3. Дойко Н. М., Шиндер О. І. Гербарії як документальне джерело відомостей про аборигенне та культивоване різноманіття хвойних на території України. *Досвід утримання колекцій голонасінних рослин в Україні: напрацювання, складнощі, перспективи* / відп. ред. Н.С. Бойко. Біла Церква: Білоцерківдрук, 2023. С. 197–209.
4. *Royal Botanic Gardens Kew*. URL: <https://www.worldfloraonline.org/> (дата звернення 10.08.2024).

Світлана Шкута
інженер відділу оптимізації техногенних ландшафтів

РОЗПОВСЮДЖЕННЯ *AILANTHUS ALTISSIMA* (MILL.) SWINGLE В УМОВАХ КРИВОРІЖЖЯ

Криворізький ботанічний сад НАН України
shcuta270462@gmail.com

Серед різноманітних екологічних загроз наразі в центрі уваги знаходиться небезпека спонтанного поширення чужорідних видів. [1, с. 16; 4, с. 6].

В Україні вплив неаборигенних рослин на довкілля зростає з кожним роком. За даними дослідників адвентивна фракція спонтанної флори України нараховує 830 видів вищих судинних рослин [2, с. 3]. В урбанофлорі Кривого Рогу налічується 333 адвентивних види вищих судинних рослин, і кількість їх постійно зростає. За останні десятиріччя у регіоні спостерігається посилення ознак натуралізації окремих адвентивних деревних видів. Рекомендується звертати увагу на поширення низки видів зі значною (8 видів) і дуже значною (19 видів) інвазійною активністю й обмежувати їх використання в озелененні [6, с. 96].

Особливе занепокоєння щодо неконтрольованого поширення серед деревних видів із високою інвазійною спроможністю і ступенем натуралізації викликає *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle. Наразі *A. altissima* є частиною флори багатьох регіонів світу з помірним та субтропічним кліматом як інвазійний вид [7, с. 16; 8, с. 307].

У Криворізькому ботанічному саду інтродукція *A. altissima* розпочата з 1985 року з насіння, отриманого з Донецького ботанічного саду. Згідно зі звітними даними КБС, в умовах інтродукційного пункту вид характеризується зимо- та посухостійкістю, газо- та пилюстійкістю, високою життєздатністю та дає рясну поросль.

Детальні обстеження проведені нами у Тернівському районі: на мікрорайоні Даманський, у парках, скверах, вздовж вулиць, другорядних доріг, прибудинкових територіях (школи, дитячі садочки, житлові будинки, лікарні, магазини) та на неугіддях (пустирі; узбіччя другорядних доріг; санітарно-захисні смуги; території гаражних кооперативів; покинуті будівлі тощо).

Парк Північний знаходиться у Тернівському районі, займає площу близько 27 га. Нами виявлено групове насадження айланту з 15 дерев віком близько 30 років. Навколо куртини площа 25 м² зайнята численною кореневою порослю заввишки 1–3 метри. На території парку зустрічаються також поодинокі дерева айланту, віком 30–35 років, що плодоносять та характеризуються високим життєвим станом.

Виявлені на мікрорайоні Даманський рослини *A. altissima* (рис. 1) ростуть здебільшого поодинокі, мають декоративний вигляд та високий життєвий стан. Завдяки систематичним доглядовим роботам самосівних та порослевих екземплярів небагато, проте вони масово поширені в тих локалітетах, де такі роботи проводяться недбало. Так, ми неодноразово виявляли серед групових насаджень поодинокі самосівні екземпляри айланту віком 2–5 років. Слід зауважити, що, окрім дерев віком 20–30 років, які складають основу насаджень, виявлено досить молоді посадки (три – семирічні).



Рис.1. Осередки розселення *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle на мікрорайоні «Даманський».

Умовні позначення, неугіддя: 1 – ділянка біля Палацу культури ПівнГЗК;

- 2 – ділянка біля Будинку милосердя «Затишок»; 3 – ділянка вздовж дороги біля міської лікарні № 7; 4 – ділянка вздовж об'їздної дороги; вуличні насадження: 5 – локус на вул. Героїв Маріуполя біля кафе «Піца Челентано»; 6 – локус на вул. Героїв Маріуполя біля кафе «Даманськ»; 7 – локус на вул. Героїв Маріуполя біля будинку № 60; сквери: 8 – біля магазину АТБ; 9 – біля котеджу для багатодітних сімей; 10 – біля кафе «Аліна»; 11–21 – локуси біля окремих будинків по вулицях Ботанічна та Героїв Маріуполя

На прибудинкових територіях виявлено окремі поодинокі дерева (переважно у віці 20–30 років). Там, де вони в різні часи були пошкоджені (переважно механічно) спостерігається активне заростання території порослю (де територія не викошується) або ж формування багатостовбурних дерев. У деяких місцях відмічено відносно молоді (3–5 річні) насадження.

На обстежених нами вулицях в лінійних насадженнях зустрічаються лише поодинокі екземпляри, переважно віком старше 15 років, з добре розвиненою кроною, що плодоносять та мають високий декоративний та життєвий стан (рис. 2).



Рисунок 2. *Ailanthus altissima* у вуличному озелененні мікрорайону «Даманський»

На вулицях Героїв Маріуполя та Ботанічній нами виявлено ділянки зруйнованого ґрунтового покриву з безліччю кореневої порослі та самосіву, що утворюють моновидові куртини. Доглядні роботи, як правило, тут не проводяться, або ж вони епізодичні, а висока здатність *A. altissima* як до насінневого, так і до вегетативного розмноження, спричиняють швидке його поширення та активне захоплення вільних від інших деревних видів ділянок. На багатьох таких ділянках, як наприклад, територія між профілакторієм та ставком, наявність значних заростей самосіву можливо пояснити ще й тим, що тривалий час туди складалося сміття від прибирання листя (де очевидно були і крилатки айланту) з різних територій мікрорайону.

Таким чином, на обстежених нами територіях: у парках, скверах, на вулицях, прибудинкових територіях та на неугіддях виявлені деревні насадження, самосівні рослини та коренева поросль виду *A. altissima*. Найбільша кількість дерев виявлена у скверах та прибудинкових територіях, тоді як самосіву та кореневої порослі найбільше було на неугіддях (табл. 1). Тут виявлені щільні моновидові зарості утворені кореневою порослю та порослю від пеньків (на відстань до 15–20 м від материнської рослини), густина поновлення яких сягала 6-10 шт/м².

Таблиця 1.

Розповсюдження виду *Ailanthus altissima* в окремих осередках обстеженої території

Осередки розповсюдження	Дерева, шт	Самосів, шт	Коренева поросль, шт.
Парк	20	125	46
Сквери	66	65	98
Вуличні насадження	13	40	267
Прибудинкові території	76	290	339
Неугіддя	26	7420	1210
Усього	210	7940	1960

В інших осередках розповсюдження густота поновлення кореневою порослю була значно меншою (табл. 2).

Таблиця 2.

Морфометричні показники кореневої порості *Ailanthus altissima* в окремих осередках розповсюдження

Густота поновлення, шт/м ²	Парк	Сквери	Вуличні насадження	Прибудинкові території	Неугіддя
	5-6	3-4	5-6	4-6	6-10
Ндер., м	3,6±0,32	2,9±0,08	3,1±0,20	3,5±0,27	1,9±0,09
Дствб., см	3,9±0,61	3,3±0,25	5,5±0,69	4,9±1,51	1,3±0,10

З усієї сукупності дерев *A. altissima* найбільша кількість перебуває у віковій групі від 21 до 30 років (рис. 3).

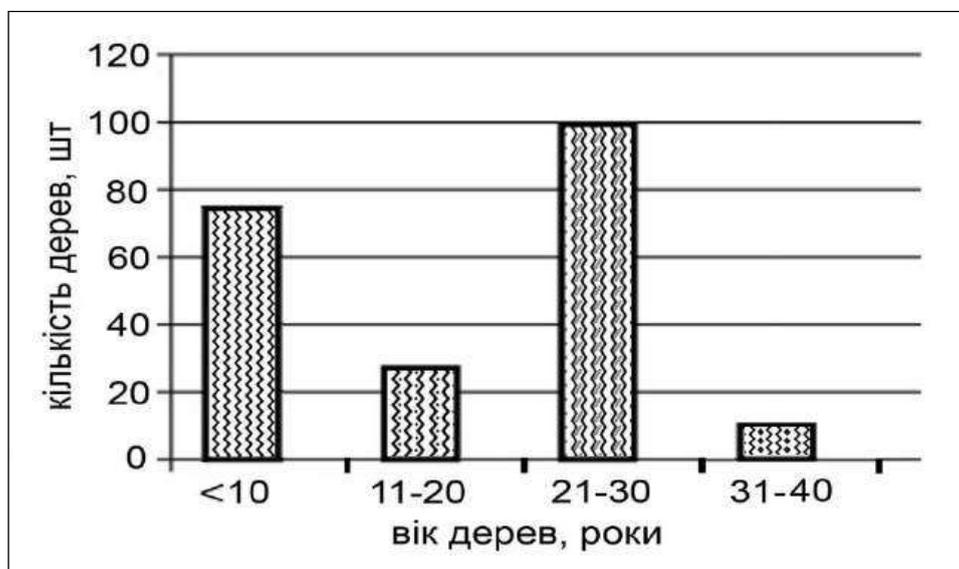


Рис. 3. Вікова структура сукупності дерев *Ailanthus altissima* в насадженнях обстежених територій

Значна частка молодих рослин (3–10 річні) у скверах, парках, на прибудинкових територіях, на жаль, свідчить про те, що до цього часу саджанці цього виду використовують для озеленення. Найстаріші дерева зростають біля дитячих садочків, шкіл та в паркових насадженнях. Їх вік близько 40 років, при цьому вони мають досить високий життєвий стан.

Таким чином, в умовах Криворіжжя *A. altissima* має високу екологічну пристосованість, виявляє агресивність і може активно заселяти порушені екосистеми. Щоб зменшити активність завоювання *A. altissima* нових територій необхідно здійснювати контроль за існуючими насадженнями при дотриманні певних технологічних вимог вирощування (видалення за необхідності молодих і дорослих рослин).

Список використаних джерел:

1. Бурда Р. І. Оцінка екологічної загрози заносних рослин в агроландшафтах України. *Пром. ботаника : Сб. науч. тр.* 2001. Вип. 1. С. 16–21.

2. Кучеревський В. В., Шоль Г. Н. Інвазійно активні інтродуценти як джерело можливого поповнення адвентивної фракції флори. *Інтродукція рослин*. 2011. № 2. С. 3–11.
3. 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. 2006. Вип. 298. С. 85–88.
4. 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. 28 с.
5. Федько Р. М., Колосович Н. Р. Інвазійний потенціал адвентивного виду *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle на Полтавщині. *Збереження рослин у зв'язку зі змінами клімату та біологічними інвазіями* : матеріали міжнародної наукової конференції (31 березня 2021 р.). Біла Церква : ТОВ «Білоцерківдрук», 2021 С. 298–302.
6. Шоль Г. Н. Аналіз спонтанного елементу флори зелених насаджень Кривого Рогу та інвазійна активність видів-інтродуцентів. *Вісник Львів. ун-ту. Сер. біолог.* 2016. Вип. 71. С. 96–106.
7. Espenschied-Reilly A. L., and Runkle J. R., Distribution and changes in abundance of *Ailanthus altissima* (Mill.). *Swingle in a Southwest Ohio Woodlot*, *Ohio J. of Science*. April, 2008, vol. 108, no. 2. P.16–22.
8. Knapp L. B., Invasion of an old-growth forest in New York by *Ailanthus altissima*: sapling growth and recruitment in canopy gaps. *J. Torrey Bot. Soc.* 2000, vol. 127. P. 307–315.

Наталія Клімович
здобувач вищої освіти

ВНЕСОК БЕССЕРА У ДОСЛІДЖЕННЯ РОДУ *EPILOBIUM*

Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України
відділ систематики і флористики судинних рослин.
natalia.hmara777@gmail.com

Рід *Epilobium* Dill. ex L. є одним з найбільших в родині Onagraceae Juss., який налічує близько 200 видів, поширених в основному в помірних, субарктичних та субантарктичних регіонах, рідше. Для видів *Epilobium* характерна здатність надзвичайно швидко розмножуватися як насінням, яке продукується у великій кількості на одній особині, легко розноситься вітром і проростає в найрізноманітніших умовах, що сприяє швидкому освоєнню нових місцезростань, так і вегетативно [2, с. 55–61]. Також для роду характерна міжвидова гібридизація, що ускладнює їх діагностику, яка є важливою, оскільки багато видів мають лікувальні властивості. Для України наводиться 21 вид (враховуючи підвиди), більшість із яких поширені в лісовій зоні (Полісся, Карпати, Прикарпаття) та в Лісостепу, рідше в Степу та Криму. Види роду беруть участь у формуванні багатьох рослинних угруповань, зокрема і рудеральних (асоціацій, союзів, порядків, класів), де є діагностичними або характерними для них [1, с. 3–22].

Віллібальд Бессер – видатний вчений-ботанік, систематик і флорист першої половини XIX ст., член-корисподент Петербузької Академії. Був першим дослідником (на початку 19 століття) флори Поділля (зокрема, Товтр та Придністров'я). Основні праці присвячено питанням систематики рослин та флористики. [3, с.158–159]. Найбільш відомою є робота: «Primitiae Florae Haliciae Austriacae utriusque». Ця праця присвячена вивченню флори Австрійської Галичини. Тут описано, за системою К. Ліннея, 1212 видів судинних рослин. Зокрема в цій праці Бессер описує рід *Epilobium* як рослини з трубчастими, чотиригранними стеблами; п'ятьма пелюстками; з нижньою довгастою, чотиригіздною коробочкою яка складається з чотирьох лопатей; насіння з пучком волосків. В цій роботі він наводить 7 видів роду *Epilobium*, а саме: *E.angustifolium*, *E.angustissimum*, *E.hirsutum*, *E.villosum*, *E.montanum*, *E.tetragonum*, *E.palustre*. Для цих видів наводить такі характеристики, як: будова стебла, опушення рослини, будова листків, колір та будова квіток, період цвітіння, поширення [5, с. 252–257].

Також не менш відомим та цікавим є зведення флори Волині, Поділля, Київської губернії, Одещини та частково Молдови у праці «Enumeratio plantarum hucusque in Volhynia, Podolia, Gub. Kiioviensi» (1822). Це перше наукове видання для флори Правобережної України, яке містить відомості про 1632 види рослин, із них понад 70 були описані автором вперше. Тут В. Бессер наводить такі види *Epilobium* для флори Правобережної України: *E.angustifolium*, *E.hirsutum*, *E.pubescens*, *E.montanum*, *E.tetragonum*, *E.palustre* [4, с.15–57].

Велику цінність має праця «Rzut oka na geografję fizyczną Wołynia i Podola» (Вільнюс, 1827); у ній викладено опис флори Волині та Поділля, подано різницю між ними. Для флори Поділля у цій роботі В. Бессер наводить *E.roseum* [6, с. 11].

Гербарна колекція В. Бессера налічує біля 60 тис. зразків, які зберігаються в гербарію Інституту ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України. Гербарна колекція є досить цікавою оскільки містить збори з різних куточків світу самого В.Бессера так і багато матеріалів за обміном відомих колекторів [3, с. 158–159]. Серед цієї великої колекції ми знайшли близько 100 гербарних зразків видів роду *Epilobium*. Тут представлені такі види як *E.alpestre*, *E.alpinum*, *E.angustifolium*, *E.coloratum*, *E.palustre*, *E.darvinicum*, *E.dodonai*, *E.hirsutum*, *E.hypericifolium*, *E.luteum*, *E.montanum*, *E.nutans*, *E.latifolium*, *E.obscurum*, *E.tetragonum*, *E.parviflorum*, *E.roseum*, *E.collinum*. Ці гербарні зразки зібрані в основному з території Правобережної України, Причорномор'я, тодішньої Київської губернії, а також

збори різних колекторів із Західної та Східної Європи, Кавказу, Сибіру, Індії, Африки, Австралії з Китаю, Японії, Кавказу, штату Пенсільванії США. У гербарній колекції роду *Epilobium* В. Бессера можна знайти багато зразків історичних гербарних зборів відомих ботаніків: Джона К. Мозера, Фрідріха Холла.

Отже, В. Г. Бессер зробив вагомий внесок в дослідження великого і складного роду *Epilobium* який є широко представлений в багатьох рослинних угрупованнях України.

Список використаних джерел:

1. Федорончук М., Клімович Н. Участь видів роду *Epilobium* (Onagraceae) у рослинних угрупованнях України. *Український ботанічний журнал*. 2021. Т. 78, № 1. С. 3–22. <https://doi.org/10.15407/ukrbotj78.01.003> 2.
2. Федорончук М., Клімович Н. Участь видів роду *Epilobium* (Onagraceae) у біотопах України. *Чорноморський ботанічний журнал*. 2020. Т. 16, № 1. С. 55–61. <https://doi.org/10.32999/ksu1990-553X/2020-16-1-3>
4. Шиян Н., Шумілова А., Дяченко І. Гербарна колекція В. Г. Бессера (KW): Сучасний стан та перспективи дослідження. *Бессерівські природознавчі студії* : зб. матеріалів Всеукраїнської наукової конф. (м. Кременець, 1–3 жовт. 2014 р.). Кременець, 2014. С. 158–159.
5. Besser W. Enumeratio plantarum hucusque in Volhynia, Podolia, Gub. Kiioviensi. Vilnae : J. Zawadzki Universitatis typography, 1822. 116 p.
6. Besser W. Primitiae Florae Haliciae Austriacae utriusque. Viennae : Sumtibus Ant. Doll., 1809. 425 p.
7. Besser W. Rzut oka na geografję fizyczną Wołynia i Podola. Lithuania, 1827. 21 p.

Оксана Ключенко

кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник

РОЛЬ В. Г. БЕССЕРА ТА ЙОГО УЧНІВ У РОЗВИТКУ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ВИДОВОГО РІЗНОМАНІТТЯ ШИПШИН ПРИРОДНОЇ ФЛОРИ УКРАЇНИ

Національний ботанічний сад
імені М. М. Гришка НАН України,
м. Київ, Україна, 01014,
kluyenko_oksana@yahoo.com

На початку XIX сторіччя розпочинається активне вивчення видового різноманіття шипшин на територіях, що входять до складу сучасної України, і пов'язане воно, перед усім, з ім'ям видатного дослідника В. Г. Бессера, який вперше дослідив флору Поділля, Волині та Бессарабії, застосувавши науковий підхід до опису рослинного покриву та розв'язання таксономічних питань.

Переїхавши до Кременця в 1809 році, В. Г. Бессер почав свої флористичні дослідження з Кременецьких гір, пізніше вони охопили всю територію від Полісся до Чорного моря та від Волині та Поділля до Наддніпрянщини [9]. У результаті він з учнями зібрав гербарій, що налічує 60 тис. аркушів, з них 845 аркушів – гербарні зразки 66 видів та 97 форм шипшин. Кременецький ботанічний сад за часів В. Г. Бессера став одним із перших осередків інтродукції шипшин в Україні [8, с. 33–34].

У період 1809 – 1822 рр. з'являється низка його праць, які викликали великий інтерес серед ботаніків й започаткували новий етап флористичних досліджень, зокрема роду *Rosa* L., на території України. Саме з них починається розвиток наукової флорології в регіоні. Найбільш цікавими, в плані розвитку наукових досліджень шипшин природної флори України, є три роботи.

У публікації «Primitiae Florae Galiciae Austriacae Utriusque», що була видана у 1809 році, В. Г. Бессер описав новий для дослідженої ним території вид *R. solstitialis* Besser [13, с. 324].

А вже в наступних виданнях «Catalogue des Plantes du Jardin Botanique du Gymnase de Volhynie a Krzemieniec» (1811, 1814–16 pp.) В. Г. Бессер вперше публікує 10 описаних ним з території України видів *Rosa balsamica* Besser (1815), *R. dimorpha* Besser (1814), *Rosa floribunda* Besser (1815), *R. frutetorum* Besser (1814), *R. glandulosa* Besser (1814),

R. humulis Besser (1811), *R. klukii* Besser (1816), *R. livescens* Besser, (1815) *R. microcarpa* Besser (1811), *Rosa uncinella* Besser (1811). Крім того, наводить для досліджених територій вид *Rosa andrzeiowskii* Steven ex Besser, дійсно оприлюднюючи його назву (1815) [10, с. 21; 11, с. 118; 14, с. 18–20; 15, с. 18–19].

У роботі «Enumeratio plantarum Volhynie, Podoliae ect. Vilnae», що була опублікована у 1822 році, В. Г. Бессер описує ще 13 нових видів шипшин (*R. boreykiana* Besser, *R. caryophyllacea* Besser, *R. ciliatopetala* Besser, *R. czackiana* Besser, *R. friedlaenderiana* Besser, *R. glaucescens* Besser, *R. gorenkensis* Besser, *R. kosinskiana* Besser, *R. nitidula* Besser, *R. poteriifolia* Besser, *Rosa ratomsciana* Besser, *R. terebinthinacea* Besser, *R. wolfgangiana* Besser). Дійсно оприлюднює назви трьох видів *R. armata* Steven ex Besser, *R. floribunda* Steven ex Besser., *R. glauca* Schott. ex Besser [12, с. 59–68, 99].

Слід відмітити, що найбільш ґрунтовною обробкою роду *Rosa* того часу стала робота «Enumeratio plantarum Volhynie, Podoliae ect. Vilnae». Саме В. Г. Бессер, здійснив критичний аналіз даних, отриманих в ході багаторічних досліджень, і, підсумовуючи результати своїх досліджень, впорядковує систему роду *Rosa* та наводить для території Волино-Подолії 33 види і 2 форми дикорослих шипшин: *R. andzejowskii*, *R. armata*, *R. boreykiana*, *R. canina* L., *R. caryophyllacea*, *R. ciliatopetala*, *R. cinnamomea* L., *R. czackiana*, *R. dimorpha*, *R. floribunda*, *R. friedlaenderiana*, *R. frutetorum*, *R. glauca*, *R. glaucescens*,

R. jundzillii, *R. klukii*, *R. kosinskiana*, *R. livescens*, *R. microcarpa*, *R. montana*, *R. nitidula*, *R. pygmaea* M.Bieb., *R. pumila* Jacq., *Rosa ratomsciana*, *R. saxatilis* Steven ex M. Bieb., *R. solstitialis*, *R. spinosissima* L., *R. spinosissima* *α. pimpinellifolia*, *R. spinosissima* *φ spinosissima*, *R. terebinthinacea*, *R. tomentosa* Smith, *R. uncinella*, *R. venosa* Sw., *R. villosa* L., *R. wolfgangiana*. В цій роботі В. Г. Бессер здійснює деякі таксономічні зміни відносно описаних ним у попередніх роботах видів. Так *R. glandulosa* він перейменовує на "*R. jundzillii*", оскільки перша назва виявилася пізнім омонімом, раніше описані *R. ratomsciana* та *R. balsamica* зводять у синоніми, відповідно до *R. humulis* (пізніше В. Г. Бессер відмовився від цього виду і перевів його у синоніми до *R. kosinskiana*) та *R. klukii*, а *R. gorinkensis* не потрапила до фінального переліку. Крім того автор відмічає, що *R. microcarpa* в умовах культури у Кременецькому ботанічному саду практично не відрізняється від *R. spinosissima*, натомість,

R. poteriifolia найбільш вирізняється серед форм, близьких до *R. spinosissima* [12, с. 59–68, 99], сьогодні ці види вважаються синонімами однієї з форм останньої [16, 17].

Вірними учнями та послідовниками В. Г. Бессера були А. Л. Анджейовський та О. С. Рогович. А. Л. Анджейовський тісно співпрацював зі своїм вчителем і брав активну участь у зборі гербарних зразків, які в подальшому були використані В. Г. Бессером під час роботи над системою роду *Rosa*.

В публікаціях «Исчисление растений Подольской губернии и смежных с ней мест» (1860, 1862) А. Л. Анджейовський наводить для території Подільської губернії 31 вид шипшин: *R. andrzejowskii*, *R. armata*, *R. boreykiana*, *R. canina*, *R. caryophyllacea*, *R. cinnamomea*, *R. czackiana*, *R. dimorpha*, *R. floribunda*, *R. friedlaenderiana*, *R. frutetorum*, *R. glauca*, *R. glaucescens*, *R. jundzillii*, *R. klukii*, *R. kosinskiana*, *R. livescens*, *R. montana*, *R. nitidula*, *R. poteriifolia*, *R. pygmaea*, *R. pumila*, *Rosa ratomsciana*, *R. saxatilis*, *R. spinosissima*, *R. terebinthinacea*, *R. tomentosa*, *R. uncinella*, *R. venosa*, *R. villosa*, *R. wolfgangiana* [1, с. 1–51; 2, с. 94–142]. За даними автора, на території Подільської губернії були зафіксовані майже всі види шипшин, опубліковані В. Г. Бессером у 1822 році, за винятком *R. ciliatopetala*, *R. solstitialis* та *R. microcarpa*, натомість автор додав *R. poteriifolia*, яка у фінальному переліку В. Г. Бессера, наведеному в 1822 року в роботі «Enumeratio plantarum Volhynie, Podoliae ect. Vilnae» [12, с. 99], відсутня.

О. С. Рогович майже 20 років проводив флористичні дослідження Волинської, Подільської, Київської, Чернігівської та Полтавської губерній Київського учбового округу. Зібраний ним гербарій складається з 12260 аркушів, на 119 з них представлено 10 видів та 1 форма шипшин, переважна більшість з яких зібрана у Київській губернії в 1850–1851 роках [8, с. 34–35].

Ще у 1855 році О. С. Рогович публікує статтю «Обозрение сосудистых и полусосудистых растений, входящих в состав флоры губерний Киевской, Черниговской и Полтавской», де наводить перелік знайдених ним, на згаданій території, видів та форм шипшин (6 видів та 2 форми): *R. pimpinellifolia* Dec., *R. pimpinellifolia* *ε. lejustyla* Led., *R. cinnamomea*, *R. canina*, *R. canina* *α. vulgaris* Koch., *R. canina* *β. dumetorum* Koch., *R. canina* *γ. collina* Koch., *R. tomentosa*, *R. pomifera* Herrm., *R. gallica* L. [6, с. 1–147].

А у виданні 1868 року «Обозрение семенных и высших споровых растений, входящих в состав флоры губерний Киевского учебного округа: Волынской, Подольской, Киевской, Черниговской и Полтавской» наводить доповнений перелік шипшин (7 видів та 8 форм): *R. pimpinellifolia*, *R. pimpinellifolia* *α. spinosissima* Led., *R. pimpinellifolia* *ε. lejustyla*, *R. cinnamomea*, *R. canina*, *R. canina* *α. vulgaris*, *R. canina* *β. dumetorum*, *R. canina* *γ. collina*, *R. canina* *δ. sepium* Koch., *R. rubiginosa* L., *R. rubiginosa* *α. pedunculis* Led., *R. rubiginosa* *β. pedunculis glabris subglabris* Led., *R. tomentosa*, *R. pomifera*, *R. gallica*. При цьому автор види *R. spinosissima* та *R. villosa* зводять у синоніми відповідно до *R. pimpinellifolia* та *R. pomifera* [7, с. 87–88].

Статус описаних В. Г. Бессером видів неодноразово переглядався систематиками. Так наприклад, *R. balsamica* у 1987 році була відновлена О. М. Дубовик [4, с. 8–13], а *R. frutetorum*, *R. solstitialis*, *R. ratomsciana* відновила І. О. Бузунова у 2001 році [3, с. 329–361].

Сьогодні більшість видів, описаних В. Г. Бессером мають статус синонімів [16, 17]. Згідно сучасних таксономічних зведень статус виду зберегли лише 6 із 24 описаних ним видів шипшин: *R. balsamica* (*R. friedlaenderiana* має статус її синоніма), *R. caryophyllacea*,

R. gorenkensis, *R. livescens*, *R. x nitidula* та *R. kosinskiana*, що мають гібридне походження, та опублікований в 1815 році В. Г. Бессером вид гібридного походження – *R. andrzejowskii*.

Незважаючи на те, що сьогодні лише 7 описаних В. Г. Бессером видів зберегли свій статус, величезний фактичний матеріал, що був зібраний ним та його учнями, та критико-систематичні роботи, створені на основі їх гербарних зборів, викликали великий інтерес дослідників і дали поштовх для створення нових ґрунтовних робіт, в яких значна увага приділялась роду *Rosa*, в наступні 200 років. Зокрема це праці таких визнаних дослідників-ботаніків як Ф. К. Біберштейн, І. Ф. Шмальгаузен, О. О. Лоначевський, А. М. Краснов, В. Монтрезор, Е. І. Ліндеман, Й. К. Пачоський, Б. А. Федченко та А. Ф. Флеров, М. І. Котов, А. Маргіттай, С. В. Юзепчук, В. Г. Хржановський, Є. В. Вульф, С. С. Фодор, О. М. Дубовик, М. М. Федорончук, І. О. Бузунова та ін [5; 8, с. 33–57].

Таким чином, В. Г. Бессером з територій, що входять до складу сучасної України, було описано 24 нових види та оприлюднено назву 4 видів. Загалом вище згадані автори в період з 1809 по 1869 роки для досліджених ними територій навели 36 видів та 8 форм шипшин. Роботи В. Г. Бессером та його учнів привернули увагу дослідників до представників роду *Rosa* та сформували потужний фундамент для подальшого вивчення видового різноманіття шипшин природної флори України.

Список використаних джерел:

1. Анджейовський А. Л. Исчисление растений Подольской губернии и смежных с нею мест. *Труды Комиссии при университете Св. Владимира для описания губерний Киевского учебного округа*. 1860. V, 1. С. 1–51.
2. Анджейовський А. Л. Продолжение исчисления растений Подольской губернии и смежных с нею мест. *Университетские известия*. Киев, 1862. №7. С. 94–142.
3. Бузунова И. О. Роза, Шиповник – *Rosa* L. *Флора Восточной Европы*. СПб., 2001. Т. 10. С. 329–361.
4. Дубовик О. М. Сучасний стан вивченості роду *Rosa* L. флори України. *Укр. ботан. журн.* 1987. Т. 44, № 2. С. 8–13.
5. Ключенко О. В. Види роду *Rosa* L. природної флори України (система, поширення, біоморфологічні особливості): дис. ... канд. біол. наук: спец. 03.00.05. Київ, 2010. С. 17–40.
6. Рогович А. С. Обзорение сосудистых и полусосудистых растений, входящих в состав флоры губерний Киевской, Черниговской и Полтавской. *Труды Комиссии для описания губерний Киевского учебного округа, ботаника*. Киев : Унив. тип., 1855. Т. 3. С. 41.
7. Рогович А. С. Обзорение семенных и высших споровых растений, входящих в состав флоры губерний Киевского учебного округа: Волынской, Подольской, Киевской, Черниговской и Полтавской. *Университетские известия*. Киев: Унив. тип., 1868. № 7. С. 87– 88 с.

URL : <https://drive.google.com/file/d/1s658v5DUFt1Bm5bPi90YEBVBBV2bkwCJ/view>
(дата звернення 10.09.2024)

8. Рубцова О. Л. Рід *Rosa* L. в Україні: генофонд, історія, напрями досліджень, досягнення та перспективи : монографія. Київ : Фенікс, 2009. С. 33–57. URL : http://www.nbg.kiev.ua/upload/biblio/Rubtsova_Monographiya.pdf.

9. Степаненко О. Вілібальд Бессер, його сучасники та його скарб – «Волинські Афіни». *Екологічно-гуманітарне об'єднання Зелений світ*. 2024.
URL : <https://greenworld.in.ua/index.php?id=1721751796>. (дата звернення 10.09.2024)
10. Besser W. Catalogue des Plantes du Jardin Botanique du Gymnase de Volhynie a Krzemieniec. Krzemieniec: l'Imprimerie du Gymnase, 1811. P. 21.
URL : <https://www.ipni.org/p/14576-2> (дата звернення 10.09.2024)
11. Besser W. Catalogus Plantarum in Horto botanico Gymnasii Volhyniensis Cremeneci cultarum. Cremeneci, 1816. P. 118.
12. Besser W. Enumeratio plantarum hujusque in Volhynia, Podolia, Gub. Kijoiwiensi, Bessarabia Cis-Tyraica et circa Odessam collectarum, simul cum observatinibus in Primitias Flora Galiciae Austriacae. Vilnae, 1822. P. 59–68, 99. (Pamiętnik Farmaceutyczny Wilenski, 1822, 2). URL : <https://www.biodiversitylibrary.org/page/6089412#page/111/mode/1up> (дата звернення 10.09.2024)
13. Besser W. Primitia Florae Galiciae Ausriacae utriusque. Enchiridion ad excursiones botanicas. Viennae. Pars, 1809. P. 324.
URL : http://lib.smnh.org/books/besser_wsrg/primitiae_florae_galiciae_austriacae/ (дата звернення 10.09.2024) Besser W. Supplementum III ad Catalogum Plantarum in Horto botanico Gymnasii Volhyniensis Cremeneci cultarum. Anno 1814. Cremeneci, 1814. P. 18–20.
URL : <https://www.ipni.org/p/14576-2>. (дата звернення?)
14. Besser W. Supplementum IV ad Catalogum Plantarum in Horto Botanico Gymnasii Volhyniensis Cremeneci cultarum. Cremeneci. 1815. P. 18–19.
URL : <https://www.ipni.org/p/14576-2>. (дата звернення 10.09.2024)
15. Plants of the World Online. 2017.
URL : <https://archives.internetscout.org/index.php?P=GoTo&ID=50369&MF=4>. (дата звернення 10.09.2024)
16. World Flora Online Plant List. 2021. URL : <https://wfoplantlist.org/>. (дата звернення 10.09.2024)

Галина Шоль
кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник
Ольга Красова
кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник

ФЛОРИСТИЧНІ ЗНАХІДКИ НА ПРАВОБЕРЕЖЖІ ДНІПРОПЕТРОВЩИНИ

Криворізький ботанічний сад НАН України,
shol.flora@gmail.com
kras.kbs.17@gmail.com

Питання збереження біорізноманітності в останні десятиліття стали одними з найважливіших для виживання людства. Серед них на особливу увагу заслуговує охорона та збереження рідкісних і таких, що зникають, видів рослин. Необхідними заходами для збереження таких видів є як виявлення нових уцілених їх місцезростань із метою їх подальшої охорони, так і підтвердження попередніх знахідок і з'ясування динамічності стану їхніх популяцій, для чого потрібні багаторічні моніторингові спостереження.

У напрямку вивчення фіторізноманіття правобережжя Дніпропетровщини дослідження проводили, починаючи з 2020 р., у басейні р. Домоткань (права притока Дніпра) та у верхів'ях р. Саксагань (ліва притока Інгульця). Назви рослин наведені за номенклатурним зведенням С. Л. Мосякіна та М. М. Федорончука [10] та деякими іншими джерелами [9, с. 737].

Зокрема, у 2020 р. була обстежена заплава р. Саксагань та балкові системи поблизу однойменного села та в околицях села Саївка (Кам'янський район Дніпропетровської області). Було виявлено низку видів, які включені до Червоної книги Дніпропетровської області [7]. Так, у заплаві річки Саксагань було відмічено *Saussurea amara* (L.) DC. (рис. 1 а), вид, який віднесений до категорії «рідкісний» [7, с. 212]. Раніше на Правобережному степовому Придніпров'ї він наводився лише для басейну річки Самоткань [4, с. 191]. У 2024 р. було повторно обстежено популяцію цього виду та виявлено, що за чотири роки його зарості значно розширили займану площу, яка наразі перевищує 2 га.

Також в околицях села Саївка в заплаві Саксагані по лівому її березі відмічені *Iris halophilla* Pall., *Inula helenium* L., [7, с. 107, с. 200] тощо. У балкових системах між селами Грушівка та Саксагань трапляється ще один досить рідкісний для Дніпропетровщини вид *Cirsium canum* (L.) All. (рис. 1 б), якому присвоєно категорію «невизначений», оскільки мало даних про його поширення в регіоні [4, с. 178; 7, с. 232]. На степових схилах тут відмічені два види з Червоної книги України [8] – *Stipa capillata* L. та *S. lessingiana* Trin. et Rupr., а також *Carlina biebersteinii* Bernh. ex Hornem, *Hesperis tristis* L. [7, с. 192, с. 255] та деякі інші види.

Проте, найбільш цінними та цікавими з фітосозологічної точки зору є урочища в басейні річки Домоткань – балки Широка та Чаплинська. Перше урочище було обстежене нами досить детально ще в 2021 р., друге – цьогогоріч.



Рис. 1. Рідкісні для правобережжя Дніпропетровщини види:
а – *Saussurea amara* у заплаві річки Саксагань;
б – *Cirsium canum* у тальвегу балки в околицях села Грушівка

Балка Широка розташована в околицях с. Андріївка Кам'янського району (колишній Верхньодніпровський) Дніпропетровської області. Вона відрізняється незначною трансформацією рослинного покриву та доброю збереженістю фіторізноманіття. Балка включена як зарезервована ділянка до Домоткань-Самотканського природного ядра «Екомережі Дніпропетровської області» та в перспективі має ввійти до складу національного природного парку «Верхньодніпровський» (додаток 4 до додатка до рішення Дніпропетровської обласної ради від 21.10.2015 р. №680-34/VI).

Рослинний покрив балки Широка загалом відповідає флороценотичним особливостям рослинного покриву Правобережного степового Придніпров'я [4, с. 8–10]. Зокрема, він представлений природною степовою, природною лісовою (байрачні ліси), штучною лісовою рослинністю по схилах та лучно-степовою рослинністю по тальвегу балки, а також каймовими рудеральними угрупованнями. Найбільші площі займають степові балкові

ландшафти з пологими схилами та широким тальвегом, які облямовані значними за площею штучними лісовими масивами. Байрачні ліски поширені на невеликих територіях, проте, вони, разом із острівцями природної деревно-чагарникової рослинності, є цінними рефугіумами для розселення в штучних насадженнях деяких лісових видів.

Після проведених попередніх обстежень рослинного покриву балки Широкої було встановлено, що її флора налічує 440 видів, які належать до 65 родин. Раритетна компонента представлена 16 видами вищих рослин із затвердженого переліку видів рослин та грибів, що включаються до четвертого видання Червоної книги України [6], та 32 видами із Червоної книги Дніпропетровської області [1, с. 14–18]. У поточному році провели повторне обстеження урочища для уточнення видового складу та спостереження за популяціями окремих рідкісних видів. Надзвичайно цінними в созологічному відношенні є види, які охороняються на європейському рівні, вони включені до II та IV додатків Директиви 92/43/ЄЕС (Оселищної директиви) та Резолюції 6 Бернської конвенції [2, с. 65–66]. На території балки росте два види з цього переліку [1, с. 14]. Ми продовжили дослідження локалітетів *Pontechium maculatum* (L.) Böhle et Hilger). За період з 2021 по 2024 рр. кількість особин виду дещо збільшилась, зокрема завдяки особинам прегенеративного віку.

Окрім того, тут було відмічено ще низку видів, які слід включити до загального флористичного переліку, у т. ч. раритетні види флори Дніпропетровщини. Так, у цьому урочищі по балкових схилах розсіяно трапляється *Jurinea salicifolia* Grun., а в байрачному ліску в нижній частині балки – *Convallaria majalis* L., види, які охороняються на Дніпропетровщині, причому останній трапляється на правобережжі області в природних умовах лише до південної межі поширення байрачних лісів [4, с. 215; 7, с. 73, 204]. Із представників раритетної компоненти флори з охоронним статусом відмічали квітучий *Aconitum nemorosum* M. Vieb. ex Rchb. (рис. 2 а), який у регіоні досліджень відомий лише з двох локалітетів [4, с. 23]; рідкісний він і для лівобережжя області [7, с. 381].

До цікавих флористичних знахідок можна віднести й *Euphrasia pectinata* Ten., яка трапляється на правобережжі області досить рідко в межах поширення байрачних лісів, де росте на степових схилах та узліссях [4, с. 145–146]. Наступний вид – *Physalis alkekengi* L. – також трапляється досить рідко [4, с. 136]. В. В. Кучеревський навіть зробив припущення, що у відомих місцях цей вид, імовірно, здичавілий із культури, хоча раніше пропонував його до охорони в області [3, с. 176]. Наша знахідка та той факт, що *Ph. alkekengi* підлягає охороні на теренах сусідньої Кіровоградської області [5, с. 60] свідчить на користь природного поширення цього виду в байрачних лісах на Дніпропетровщині.

У басейні Домоткані дослідженнями були охоплені також верхів'я балки Чаплинська в околицях сіл Солов'ївка, Кривоносове та Зелене. Рослинний покрив балки загалом характеризується тими ж рисами, що й у балці Широкій. Однак, неподалік від населених пунктів інтенсивно використовується для випасу худоби, особливо тальвег балки. Окрім того, степові схили інтенсивно заростають деревними видами, як аборигенними, так і чужорідними. Про високу созологічну цінність цього об'єкта свідчить наявність у рослинному покриві низки видів із Червоної книги України: *Stipa capillata*, *S. lessingiana*, *S. pulcherrima* K. Koch, *Astragalus dasyanthus* Pall., *Pulsatilla pratensis* (L.) Mill. та *Iris pontica* Zapal. (рис. 2 б) [8], а також видів, які охороняються на обласному рівні: *Clematis integrifolia* L., *Betonica officinalis* L., *Carlina biebersteinii*, *Jurinea salicifolia*, *Allium rotundum* L., *Inula helenium*, *Iris halophilla*, *Salvia austriaca* Jacq. та ін. Однак, для повної картини щодо флористичного складу балки та його созологічної цінності необхідні неодноразові та багаторічні дослідження.

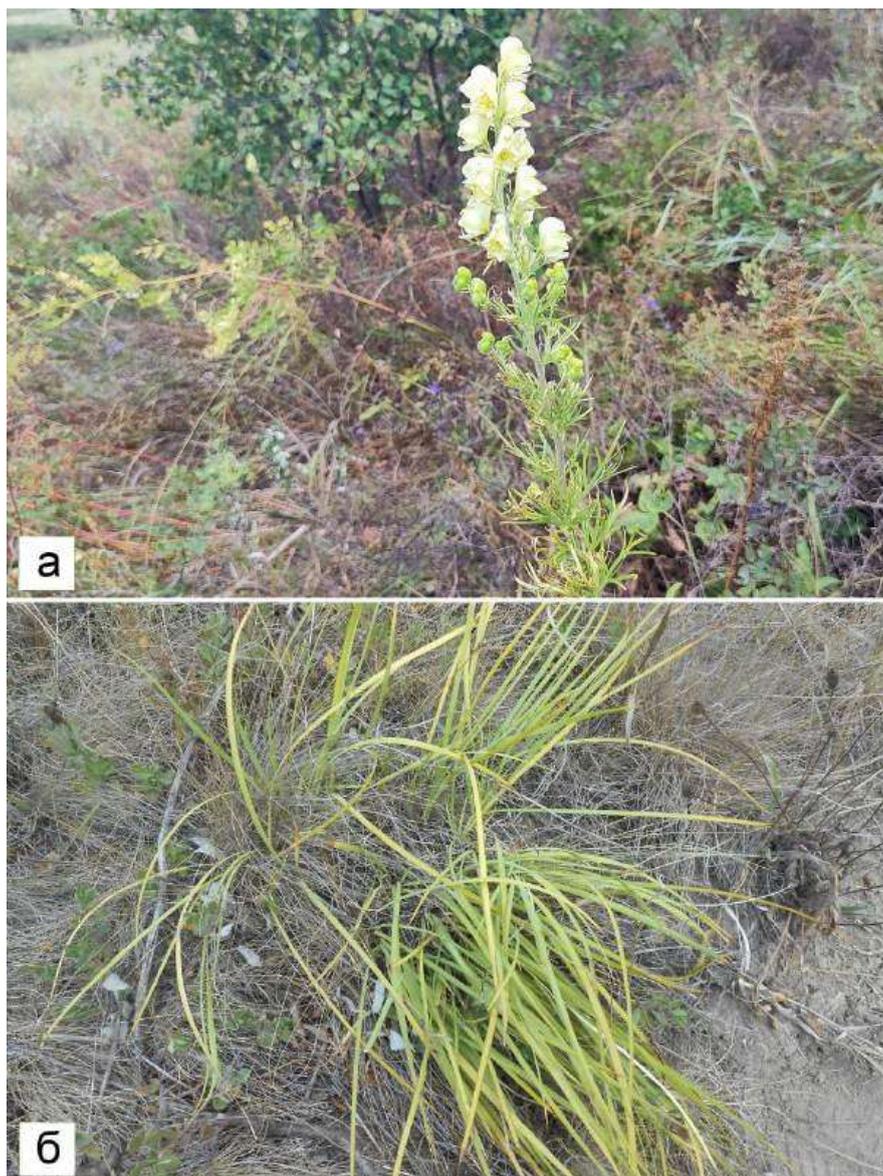


Рисунок 2 – Види з охоронним статусом у басейні Домоткані:
а – *Aconitum nemorosum* (регіонально рідкісний);
б – *Iris pontica* (Червона книга України)

Таким чином, можна констатувати, що всі обстежені об'єкти, як у басейні Саксагані, так і Домоткані, через наявність низки видів із різним охоронним статусом на їх території, є созологічно цінними у флористичному відношенні. А унікально високе флористичне різноманіття та значна созологічна цінність балки Широкої потребують негайного заповідання цього об'єкту та включення його до мережі Емеральд (Смарагдової мережі) в Україні.

Список використаних джерел:

1. Баранець М. О., Шоль Г. Н., Красова О. О. Охоронювані види вищих судинних рослин у балковій системі річки Домоткань (Дніпропетровська обл.). *Поширення раритетних видів біоти України, т. 2* (Сер.: «Conservation Biology in Ukraine»). 2023. Вип. 27, Т. 2. С. 14–18. URL : <https://uncg.org.ua/wp->

- content/uploads/2023/01/Biota-Ukraine-2_2023_compressed.pdf (дата звернення: 01.09.2024).
2. Куземко А. А. Види та біотопи з додатків Оселищної директиви в Україні. *Мережа NATURA 2000 як інноваційна система охорони рідкісних видів та оселищ в Україні*: матер. наук.-практ. семінару (м. Київ, 15 лютого 2017 р.). Сер.: «Conservation Biology in Ukraine». Вип. 1. С. 64–70.
 3. Кучеревський В. В. Атлас рідкісних і зникаючих рослин Дніпропетровщини. Київ : Фітосоціоцентр, 2001. 360 с.
 4. Кучеревський В. В. Конспект флори Правобережного степового Придніпров'я. Дніпропетровськ : Проспект, 2004. 292 с.
 5. Офіційні переліки регіонально рідкісних рослин адміністративних територій України (довідкове видання) / уклад. Т. Л. Андрієнко, М. М. Перегрим. Київ : Альтерпрес, 2012. 148 с.
 6. Перелік видів рослин та грибів, що заносяться до Червоної книги України (рослинний світ) / *Наказ Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України від 15 лютого 2021 року № 111*. URL : <https://mepr.gov.ua/files/docs/Bioriznomanittya> (дата звернення: 15.08.2022).
 7. Червона книга Дніпропетровської області (Рослинний світ) / під ред. А. П. Травлеєва. Дніпропетровськ : ВКК «Баланс клуб», 2010. 500 с.
 8. Червона книга України. Рослинний світ / за ред. Я. П. Дідуха. Київ : Глобалконсалтинг, 2009. 912 с.
 9. Hilger H. H., Böhle U.-R. *Pontechium*: a new Genus Distinct from *Echium* and *Lobostemon* (Boraginaceae). *Taxon*. 2000. 49 (4). P. 737–746. URL : <https://doi.org/10.2307/1223974> (дата звернення: 02.09.2024).
 10. Mosyakin S. L., Fedoronchuk M. M. Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist. Kyiv, 1999. 346 p.

ЛІКАРСЬКІ РОСЛИНИ КРЕМЕНЕЦЬКОГО БОТАНІЧНОГО САДУ У НЕВРОЛОГІЇ

Кременецький медичний фаховий коледж
імені Арсена Річинського
lorochkast@gmail.com

У нашій країні є досить запасів корисних природних лікарських засобів тому, викладаючи неврологію і психіатрію, на прикладі лікарських рослин – жителів Кременецького ботанічного саду, звертаю увагу студентів на застосування лікарських рослин при лікуванні захворювань нервової системи і психіки людини.

У Кременецькому ботанічному саду росте ряд рослин, що мають седативну дію: валеріана лікарська, глід звичайний, кропива дводомна, лаванда колоскова, материнка звичайна, меліса лікарська, м'ята перцева, пустирник серцевий, хміль звичайний, шалфей звичайний та ін.

Валеріана лікарська (*Valeriana officinalis*) – в корінні цієї рослини містяться ефірні олії і органічні кислоти, тому під їх впливом відбувається посилення гальмівних процесів у головному мозку і проявляються заспокійливі властивості. Валеріана допомагає при підвищеній нервовій збудливості, безсонні, неврозах, тахікардії, спазмах шлунка і кишківника, які виникають на «нервовій основі».

Застосовують:

1) як заспокійливий засіб при безсонні і неврозах серцево-судинної системи – п'ють восьмигодинний настій 1 десертної ложки розтертого валеріанового кореня на 1 склянці теплої води по 2 столові ложки 3 рази на день (в аптеках продають готову спиртову настойку валеріани з конвалією та ефірну настоянку валеріани, які треба пити по 20-30 крапель тричі на день);

2) при спазмах гладком'язових органів, частому головному болю п'ють 3 рази на день теплий «лікарський чай», приготовлений з суміші сухих подрібнених лікарських рослин: 6 столових ложок деревію звичайного кип'ятять 10 хв в 1 л води, в цей гарячий відвар додають 1 столову ложку гіркої полину, 2 столові ложки листків холодної м'яти, 1 столову ложку дрібно посіченого кореня валеріани і все кип'ятять 1/2 год; 3) таблетки-драже з екстракту кореневищ валеріани приймають по 1-2 шт. 3-4 рази на день.

Препарати валеріани не спричиняють ніяких ускладнень.

Глід звичайний (*Crataegus oxycantha*) – квіти і плоди містять речовини, які не лише нормалізують роботу серця, але й мають заспокійливий ефект, допомагають при приступах фобій, особливо при приступах страху закритого простору і висоти. Глід посилює кровообіг у вінцевих судинах серця та в судинах мозку, підвищує чутливість серця до дії серцевих глікозидів.

С. А. Томілін доводить, що в малих дозах глід посилює серцеві скорочення, в більших знімає спазми судин серця (грудна жаба), а також є добрим засобом при гіпертонії, неврозах, клімаксі.

Підвищені дози глоду позитивно впливають на безсоння, яке викликане нервовим збудженням.

Галенові препарати глоду українського виявляють кардіотонічну, спазмолітичну, гіпотензивну, седативну та десенсибілізуючу дію. Глід здатний збільшувати силу серцевих скорочень, регулювати кров'яний тиск (підвищений — знижує, знижений — підвищує), зменшувати збудливість нервової системи, зумовлювати глибокий, спокійний і тривалий сон, не спричиняючи після пробудження станів психічного пригнічення. Слід відзначити, що направленість терапевтичної дії препаратів глоду залежить від дозування. Якщо малі

доза впливають на серцеву діяльність тонізуюче, то великі є чудовим спазмолітичним і седативним засобом. Надто великі дози, в 4—5 разів більші за звичайно призначувані, спричиняють зайву сонливість і сповільнення пульсу. Препарати рослини малотоксичні, не мають кумулятивних властивостей і не спричиняють побічних явищ. Їх використовують при різних захворюваннях серцевого м'яза, зокрема, при коронаритах, які супроводяться симптомами стенокардії; при гіпертонічній хворобі, особливо при склеротичній та вегетативно-нервовій її формі; при артеріосклерозі, нервово-психічному збудженні, запамороченнях; при гострому суглобовому ревматизмі, а також при клімактеричному неврозі як засіб, що зменшує збудливість нервової системи й усуває різні болісні симптоми, характерні для цього періоду життя жінок. Квітки і плоди глоду українського використовують окремо або в поєднанні з іншими лікарськими рослинами. Перевагу слід надавати препаратам, виготовленим з квіток рослини (краще брати свіжі квітки), пам'ятаючи, що вони малоефективні при декомпенсації серця.

Кропива дводомна (*Urtica dioica*) – у стеблах і листі міститься велика кількість вітамінів, які зміцнюють нервову систему. Їх рекомендують застосовувати у вигляді чаїв при безсонні, тривозі і при перезбудженні нервової системи.

Лаванда колоскова (*Lavandula latifolia*) – ефірні олії мають заспокійливу і спазмолітичну дію, знімають головний біль, головокружіння артеріальний тиск і напругу, покращують настрій і сон, підвищують імунітет, розумову активність і продуктивність праці, а також сприяють відновленню сил і мають протисудомну дію. Слабозаспокійливий і спазмолітичний засіб при мігрені, неврастенії, нервовому серцебитті

Материнка звичайна (*origanum vulgare*) – заспокійливо діє на центральну нервову систему. Застосовують при безсонні і пригніченому настрої.

Меліса лікарська (*Melissa officinalis*) – особливо ціниться ефірна олія. Чай із меліси призначають при порушенні сну. Ця рослина ефективна як при підвищеній збудливості у дітей і підлітків в пубертатному періоді ближче до вечора, так і при нервовому виснаженні у людей похилого віку. Трав'яний чай можна вживати при хронічній стресовій ситуації без ризику зниження працездатності.

М'ята перцева (*Mentha piperita*) – відмінний засіб при підвищеній нервозності, добре допомагає при головних болях і стенокардії, особливо в поєднанні із валеріаною.

Пустирник серцевий, кропива собача (*Leonurus cardiaca*) – екстракт квітучих верхків активно використовують при неврозах, стенокардії, міокардиті, кардіосклерозі, гіпертонічних кризах, а також знімає нервову перенапруженість, відчуття страху при нападах істерії, неврастенії, вегетоневрозах, при підвищеній нервовій збудливості в жінок у період клімактерії, а також нормалізує сон.

Хміль звичайний (*Humulus lupulus*) – із терапевтичною метою використовують шишки. Рекомендують при тривозі, страху і підвищеній збудливості, пов'язаній із переживаннями, безсонні і неврозах. В поєднанні із валеріаною знімає напади аритмії.

Шавлія лікарська (*salvia officinalis*) – регулює роботу нервової системи у жінок при клімаксі, що дає можливість усунути припливи жару і пітливості. Крім цього підвищує концентрацію уваги у людей похилого віку, покращує стан хворих вегетативно-судинною дистонією, особливо у підлітків в період статевого дозрівання.

Окремо звертаю увагу на рідкісну рослину – жителя нашого ботанічного саду – **Гінкго дволопатеве (*Ginkgo biloba*)** – експериментально та клінічно підтверджено, що діючі речовини листя прискорюють кровообіг у периферичних і мозкових судинах та сприяють постачанню кисню до них, причому не виявляють жодної побічної дії, не впливають на АТ і ЧСС та дихальні акти. Призначають як активатор судин при артеріосклеротичній ангіопатії, діабетичних ураженнях судин із загрозою гангрені, при ушкодженнях судин нікотинном у курців, при недостатньому кровопостачанні мозку, хворобі Рейно (спазми судин кінцівок), а також бронхіальній астмі. Особливе значення препарати гінкго дволопатевого мають у геріатрії: їх призначають особам похилого віку при

порушенні перфузії крові в мозку, погіршенні розумових здібностей, пам'яті, замкнутості та неспокої, шумі у вухах, порушенні сну.

Це лише незначна частина великого світу фітопрепаратів, які розповсюджені в наших краях. На їх основі виготовляють препарати у вигляді таблеток, водних і спиртових настоїв і настоянок, екстрактів, сиропів, гранул, чаїв. Часто поєднують різні складники.

Отже, рослинність нашого ботанічного саду, це:

- 1) справжній скарб, вітамінів і мікроелементів;
- 2) найбільш важливі механізми впливу трав на наш організм пов'язаний із тим, що від них виходить випромінювання благоприємних впливів на здоров'я людини і містять натуральні і нешкідливі стимулятори імунних сил організму;
- 3) не шкідливі;
- 4) не викликають залежності;
- 5) але, одними травами, навряд чи можна вилікувати важкі нервово – психічні порушення, зате їм під силу вернути в нормальний стан розхитані нерви.

Список використаних джерел:

1. Стельмашук В. Г., Ліснічук А. М., Мельничук О. А. Кременецький ботанічний сад. Каталог рослин. Київ : Фітосоціоцентр, 2007. 159с.
2. Лікарські рослини. Енциклопедичний довідник. Київ : «Українська енциклопедія», 1992. 544 с.

Людмила Собко
викладач

АНТОН АНДРЖЕЙОВСЬКИЙ – ПРИРОДОДОСЛІДНИК КРЕМЕНЕЧЧИНИ

Кременецький медичний фаховий коледж імен Арсена Річинського
kremed@ukr.net

Природні особливості Кременеччини завжди привертала увагу природознавців. Одним із них був Антон Лук'янович Андржейовський, який довгий час працював разом з Віллібальдом Бессером і продовжив його справу.

А. Андржейовський, відомий під літературним псевдонімом Старий Детюк, народився в селі Варковичі поблизу Дубна в родині Лукаша та Катерини Собінських. Його дитинство та юність пройшли на Волині, а пізніше – на Галичині. Він став першим природодослідником із Волині, що займався наукою в Кременці. Навчаючись у Волинському ліцеї, він слухав курси Шейдта та Бессера, що поглибило його знання з ботаніки і сприяло розвитку його інтересу до цієї галузі. Після закінчення навчання в Кременці він отримав освіту у Віденському університеті. Після повернення в 1810 році до рідного навчального закладу Андржейовський став помічником учителя малювання. Проте у 1814 році його звільнили через недбалість у виконанні обов'язків. Його захоплення природничими науками та ботанічні подорожі Кременецькими горами завадили кар'єрному росту. На прохання В.Бессера його поновили на роботі в 1818 році, але тепер він став помічником викладача ботаніки та зоології, а також займався малюванням рослин [1, с. 155].

Вчений листується з професором Яном Вольфгангом, який проживав у Вільно. У своїх листах він згадує роботу з В.Бессером, а також розповідає про наукові проекти та плани.

У 1821 році А. Андржейовський їде у відрядження до Варшави, де налагоджує контакт з відомими науковцями: зоологами П. Яроцьким та К. Ейхвальдом ботаніками М. Шубертом та С. Сташицем.

Молодий учений здійснив кілька великих подорожей по Волині, Поділлі, Поліссі й Побужжі (1814-1824 рр.). Зібрані під час експедиції й старанно описані рослини оформляє у документальний гербарій. Ці перші наукові дослідження принесли йому визнання серед природознавців. Результати його праці відбиті у 6 статтях, які були видані у Вільно та Варшаві.

У 1855 році у «Записці Товариства сільського господарства Південної Росії» була надрукована його праця «Ботанічний нарис місцевості, що знаходиться між Бугом і Дністром від річки Збруча до Чорного моря». Авторитет А. Андржейовського як природодослідника невпинно зростає, і у 1818 р. його було призначено на посаду викладача ботаніки і зоології Волинської гімназії. До 1834 року він продовжував працювати у Кременці поєднуючи педагогічну та наукову роботу, разом з тим підтримував зв'язки зі своїм учителем та другом В.Бессером. Після закриття Волинського ліцею А. Андржейовський переїздить до Києва і стає ад'юнктом кафедри зоології Університету св. Володимира (1834 р.).

У 1838 році Андржейовський подає свою докторську дисертацію на захист, але не отримує вченого ступеня, оскільки не зміг підтвердити основні положення роботи. Після цього розчарування він переїжджає до Ніжина, де починає викладати малювання та природничі науки в ліцеї. Хоча пізніше він виходить на пенсію, Андржейовський продовжує дослідження флори України.

В останні роки життя вчений оселився в містечку Ставище на Київщині, де працював садівником і займався підготовкою до друку двотомної праці під назвою «Флора України або Опис дикорослих рослин Лівобережної України і суміжних з нею околиць Волині, Поділля і Херсонської губернії» [1, с. 184]. На жаль, автор встиг завершити тільки перший том, і його смерть 12 грудня 1868 року не дозволила закінчити другу частину роботи. Після його смерті, перший том книги був опублікований у Варшаві того ж року.

Матеріали досліджень флори околиць Ставище були впорядковані П. С. Роговичем. Андржейовський виявився не лише флористом, а й систематиком, що довгий час займався детальним вивченням родини хрестоцвітих, описавши кілька нових видів і родів цієї родини. Понад п'ятдесят років він присвятив науці, і його друковані праці та гербарії стали важливими частинами основного фонду досліджень флори України [2, с. 55].

Таким чином, Антон Андржейовський, видатний природодослідник Кременеччини, зробив вагомий внесок у розвиток ботаніки та зоології в Україні. Його роботи, зокрема гербарії та наукові статті, є важливими джерелами для вивчення флори та фауни України. Завдяки його дослідженням було описано нові види рослин і систематизовано численні дані про природні ресурси регіону.

Список використаних джерел:

1. Грембецька Ванда. Ботаніка в Кременці: люди, навчання, дослідження. *Волинські Афіни. 1805-1833: Збірник наукових праць*. Тернопіль : Богдан, 2006. 304 с.
2. Радзівський В. Кременецькі гори: путівник. Львів : Каменяр, 1976. С. 28–59.
3. Черняхівський Гаврило. Кременеччина від давнини до сучасності. Кременець, 1999. 318 с.

¹Тетяна Михайлюк
доктор біологічних наук, старший науковий співробітник
¹Едуард Демченко
кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник
²Наталія Дідик
кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник
²Михайло Журба
кандидат біологічних наук
²Наталія Заіменко
доктор біологічних наук, професор

ВОДРОСТІ ҐРУНТІВ ПРИРОДНИХ ТА ШТУЧНО СТВОРЕНИХ БУКОВИХ ЛІСІВ

¹ Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України
² Національний ботанічний сад імені М.М. Гришка НАН України
t-mikhailyuk@ukr.net

Збереження й відтворення аборигенної природної рослинності є однією з найважливіших глобальних екологічних проблем людської цивілізації. Важливий внесок у вирішення цієї проблеми належить ботанічним садам та дендропаркам, які працюють над тим, щоб відтворити реліктову аборигенну рослинність і максимально наблизити її біорізноманіття та трофічні зв'язки до природних екосистем, яких, на жаль, залишилося дуже мало.

В Національному ботанічному саду ім. М. М. Гришка (НБС) НАН України більше 70 років існують штучно створені лісові та лучно-степові фітоценози (ботаніко-географічні ділянки), які моделюють природну рослинність помірного кліматичного поясу Євразійського континенту. Однією з таких ділянок є експозиція «Буковий ліс» за зразком букових пралісів Карпатського заповідника. Вона займає площу 1,2 га, розташована на пологому схилі уступу першої правої надзапальної тераси Дніпра, в межах ботаніко-географічної ділянки

«Українські Карпати», та складається з 70-річного букового деревостану і негустого підліску (Мельник та ін., 2010).

Мікрородості є обов'язковим компонентом ґрунтових екосистем (Костіков та ін., 2001). Для ризосфери вищих рослин характерні специфічність складу та збільшення чисельності водоростей і інших мікроорганізмів. Мікрородості чутливо реагують на зміни, що відбуваються у ґрунті й мають велике індикаторне значення. Чисельність, різноманіття та загальна біомаса ґрунтових водоростей розглядається як важливий маркер цілісності та стійкості ґрунтових екосистем (Водоросли, 1989).

Метою наших досліджень був порівняльний аналіз складу водоростей ґрунтових екосистем природних (реліктові букові праліси Угольсько-Ширококолужанського масиву Карпатського біосферного заповідника) та штучно створених насаджень буку європейського (експозиція «Буковий ліс» на ботаніко-географічній ділянці «Українські Карпати» НБС імені М. М. Гришка). Також, додатково, отримані дані порівнювалися зі складом водоростей ґрунтів під штучно створеними буковими лісами арборетумів Болестрашице, Польща (Bolestraszyce, Poland) та Млинани, Словаччина (Mlynany, Slovakia).

Альгологічні дослідження проводили з використанням традиційних методів постановки культур (Костіков та ін., 2001). Для отримання накопичувальних культур часточки ґрунту висівали на поверхню агаризованого середовища Болда (1N BBM) (Bischoff, Bold, 1963). Культури вирощували в стандартних лабораторних умовах (деталі див. у Царенко та ін., 2023).

У цілому, у ґрунтах букових фітоценозів виявлено 42 види водоростей з відділів Cyanobacteria (3 види), Chlorophyta (28), Charophyta (1) та Heterokontophyta (10, Xanthophyceae – 3, Eustigmatophyceae – 2, Bacillariophyceae – 5).

Досліджені ґрунти характеризуються значним переважанням зелених водоростей (66.7% видового складу) та незначною кількістю ціанобактерій (7.1%), які були виявлені лише у ґрунтах європейських штучних насаджень буку. Ці риси альгофлори є типовими для лісових ґрунтів, низький рН яких є несприятливим для розвитку ціанобактерій та прийнятним для поширення представників Chlorophyta (Алексахина, Штина, 1984; Костиков, Дариенко, 1996).

Інша характерна риса досліджених ґрунтових альгофлор – невисоке загальне видове різноманіття водоростей, яких виявлено 12 видів у букових пралісах та 15 видів у штучних насадженнях буку НБС. У ґрунтах європейських арборетумів дещо вище різноманіття водоростей – 25 видів, переважно за рахунок молодих насаджень буку (10-15 років) арборетуму Болестрашице, Польща. У ґрунтах цього ж арборетуму, але насаджень дорослих дерев (більш усталена екосистема, з високою зімкненістю крон дерев) виявлено 11 видів, а в ґрунтах арборетуму Млинани, Словаччина, – лише 6 видів. Невисоке видове різноманіття водоростей – ознака, типова для затінених лісів зі збідненим підліском та трав'янистим покривом, якими є грабові, кленові та букові ліси (Алексахина, Штина, 1984; Демченко та ін., 1998). Так, кількість видів у ґрунтах пралісів коливалась від 2 до 4 видів/пробу (середня кількість – 3.5 видів/пробу). Ґрунти штучних насаджень буку дещо різноманітніші на водорості, тут виявлено від 4 до 7 видів/пробу (середня кількість – 5.4 видів/пробу), у ґрунтах європейських арборетумів від 6 до 21 виду/пробу (середня кількість – 12.7 видів/пробу).

Ще одна типова ознака лісових ґрунтів – високе різноманіття зелених джгутикових водоростей (Алексахина, Штина, 1984; Костиков, 1991; Демченко та ін., 1998; Демченко, 1999), які у вивчених ґрунтах представляють 23% загального видового складу, по 25 і 20% видового складу водоростей ґрунтів букових пралісів та штучних насаджень буку відповідно, у ґрунтах європейських арборетумів – 12.5%.

Попри виразні спільні загальні риси ґрунтових альгофлор досліджених фітоценозів, склад водоростей ділянок на рівні видів досить різний. Найбільш подібними виявилися альгофлори ґрунтів штучних насаджень НБС та європейських арборетумів, виявлено 8 спільних видів (53% та 32% альгофлор відповідно). При цьому різниця з альгофлорою ґрунтів букових пралісів суттєва. Зокрема, виявлено лише одного спільного представника між буковими пралісами та штучними насадженнями НБС – *Palmellopsis* sp., якого не вдалося визначити до рівня виду, тому при більш детальному дослідженні, можливо, цю спільну рису теж буде втрачено. Між альгофлорами ґрунтів букових пралісів та європейських арборетумів зовсім немає спільних видів.

Основу водоростевих угруповань у ґрунтах під буковими пралісами складають зелені водорості (83.4% видового складу), що розподілені між класами Chlorophyceae та Trebouxiophyceae порівну. Значне різноманіття представників требуксієфіцієвих водоростей, серед яких багато видів, типових для аерофітних місцезростань (Ettl, Gärtner, 2014), є характерним для гірських ґрунтів, які містять уламки гірських порід і межують зі скельними виходами (Костиков, Дариенко, 1996; Романенко, 1999; Дариенко, 2000). Види *Diplosphaera chodatii*, *Elliptochloris subsphaerica*, *Neocystis* sp. є поширеними в обростанні каміння та скель (Михайлюк та ін., 2011; Ettl, Gärtner, 2014), у зв'язку з чим вони часто трапляються (останні два види – у 50% проб) у гірських ґрунтах під буковими пралісами.

Ґрунти під штучними насадженнями буку характеризуються багатшим складом водоростей. Хоча лідирують зелені представники (73.3% у ґрунтах НБС та 60% у європейських арборетумах), але трапляються також діатомові, евстигматофіцієві водорості та ціанобактерії. Серед зелених водоростей переважають представники класу Chlorophyceae (8 та 12 видів відповідно), тоді як до класу Trebouxiophyceae належать лише 3 та 2 види. Такий розподіл зелених водоростей є типовим для ґрунтів рівнинних територій (Костиков, 1991; Демченко та ін., 1998). Спільною рисою ґрунтів штучних насаджень є присутність деяких джгутикових зелених водоростей: *Heterochlamydomonas callunae*, *Chlamydomonas appplanata* та *Fasciculochloris boldii*.

Результати проведених порівняльних досліджень водоростей ґрунтових екосистем заповідних букових пралісів та їх штучно створених аналогів на території НБС України та арборетумів Польщі і Словаччини показав, що останні характеризуються більш високим різноманіттям мікроводоростей. Ймовірно, у ґрунтах штучних насаджень буку інтенсивніше протікають процеси трансформації та мінералізації органічної речовини. Таким чином, ґрунтова екосистема під штучними насадженнями буку європейського очевидно більшою мірою проявляє риси лабільності та спроможності адаптуватися до несприятливих змін навколишнього середовища внаслідок антропогенного впливу або кліматичних змін.

Цей проєкт отримав фінансування через проєкт EURIZON, який фінансується Європейським Союзом за грантовою угодою № 871072.

Список використаних джерел:

1. Алексахина Т. И., Штина Э. А. Почвенные водоросли лесных биогеоценозов. Москва : Наука, 1984. 150 с.
2. Вассер С. П. *Водоросли: Справочник*. Київ : Наук. думка, 1989. 608 с.
3. Дариенко Т. М. О видовом составе почвенных водорослей заповедников Горного Крыма (Украина). *Альгология*. 2000. 10 (1). С. 54–62.
4. Демченко Э. Н. 1999. Новые для флоры Украины виды водорослей из лесных почв Украинского Полесья. *Альгология*. 9 (2). С. 40–41.
5. Демченко Э. Н., Михайлюк Т. И., Рыбчинский О. В. Почвенные водоросли основных стадий вторичной сукцессии на правобережном массиве Каневского природного заповедника (Украина). *Альгология*. 1998. 8 (4). С. 400–410.
6. Костиков И. Ю. Водоросли почв широколиственных лесов Правобережной Лесостепи Украины. *Альгология*. 1991. 1 (3). С. 42–50.
7. Костиков И. Ю., Дариенко Т. М. О составе почвенных водорослей Горного Крыма (Украина). *Альгология*. 1996. 6 (3). С. 285–294.
8. Костіков І. Ю., Романенко П. О., Демченко Е. М., Дарієнко Т. М., Михайлюк Т. І., Рыбчинський О. В., Солоненко А. М. Водорості ґрунтів України (історія та методи дослідження, система, конспект флори). Київ : Фітосоціоцентр, 2001. 300 с.
9. Мельник В. І., Дзиба А. А., Харчишин В. Т., Савчук Р. І. Інтродукція бука європейського (*Fagus sylvatica* L.) в зелену зону м. Києва. *Інтродукція рослин*. 2010. 1. С. 20–25.
10. Михайлюк Т. І., Кондратюк С. Я., Нипорко С. О., Дарієнко Т. М., Демченко Е. М., Войцехович А. О. *Лишайники, мохоподібні та наземні водорості гранітних каньйонів України*. Київ: Альтерпрес, 2011. 398 с.
11. Романенко П. А. Почвенные водоросли ольхового сланика Черногорского массива Карпатского биосферного заповедника (Украинские Карпаты). *Альгология*. 1999. 9 (2). С. 123–124.
12. Царенко П. М., Заіменко Н. В., Демченко Е. М., Михайлюк Т. І., Дідик Н. П., Елланська Н. Е., Харитоновна І. П., Бендеричек Т. Ю., Мельник В. І. Порівняльний аналіз ґрунтових екосистем заповідних та штучно створених букових лісів. *Альгология*. 2023. 33 (4). С. 292–308.
13. Bischoff H. W., Bold H. C. 1963. Phycological studies. IV. Some soil algae from Enchanted Rock and related algal species. *Univ. Texas Publ.* 6318. P. 1–95.
14. Ettl H., Gärtner G. 2014. *Syllabus der Boden-, Luft- und Flechtenalgen*. 2nd ed. Munich : Spektrum Akad. Verlag. 773 p.

Марина Тарабун
кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник

ДЕРЖАВНИЙ ДЕНДРОЛОГІЧНИЙ ПАРК «ТРОСТЯНЕЦЬ» НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ ЯК ОСЕРЕДОК ІНТРОДУКЦІЇ РОСЛИН

Державний дендрологічний парк «Тростянець» НАН України
с. Тростянець, Прилуцький р-н., Чернігівська обл.
marina.tarabun@gmail.com

Інтродукція рослин – процес упровадження деревних рослин у штучні насадження в нових для певного виду районах, які знаходяться за межами ареалу. Вона має велике теоретичне і практичне значення та не лише є ефективним засобом вирішення прикладних питань рослинництва, але й дає можливість подальшого розширення знань щодо розвитку рослинного світу.

Інтродукційна робота з екзотичними видами рослин у дендропарку почалася з кінця 50-х років XIX століття, коли був створений розсадник, де вирощували деревні рослини не тільки місцевих порід, а й саджанці різних екзотів, одержаних із садівництва із-за кордону.

Мета роботи – оцінка успішності інтродукції видів деревних рослин в умовах лівобережного лісостепу України.

Для досягнення мети основним завданням було проаналізувати досвід інтродукції рослин на території дендрологічного парку «Тростянець» НАН України та визначити їх таксономічний склад та життєвий стан.

Від часу створення і донині парк є об'єктом інтродукційних досліджень, початком яких стала публікація князя П. А. Кочубея [1, с. 188], у якій автор вперше наводить список видів, виявлених під час першої інвентаризації деревних насаджень парку. За результатами інвентаризації 1886 року цей список становить більше ніж 570 видів і форм деревних декоративних рослин.

На підставі архівних матеріалів та наукових публікацій можна виділити три умовних періоди в історії інтродукції екзотичних рослин у дендропарк «Тростянець» за часів І. М. Скоропадського. Так, у 40-х роках XIX ст. щорічно одержували саджанці екзотичних рослин із садівництва Вагнера з Риги; їх висаджували спочатку на один рік у розсадник, а потім пересаджували до парку. Протягом 10 років практично увесь видовий склад садівництва Вагнера був упроваджений у насадження Тростянецького паркового комплексу. Ще більше екзотичних рослин вирощували наприкінці 50-х років XIX ст. із насіння, яке одержували із садівництва Вільморена з Парижа. Після 20-річної перерви інтродукційних робіт у зв'язку з проведенням землевпорядкування, закладкою гаїв навколо парку та створенням гірського ландшафту з 80-х років знову продовжили введення в насадження рідкісних рослин-екзотів [2, с. 6].

Наприкінці 50-х років XIX ст. у дендропарку вперше було інтродуковано багато екзотичних хвойних видів, в т. ч. *Abies bracteata* (D. Don) Poit, *A. cephalonica* Loudon, *A. nobilis* Lindl., *Pinus parviflora* Siebold & Zucc., *Thujopsis dolobrata* Siebold & Zucc., *Taxodium distichum* (L.) Rich. та інші. Випробувано такі рідкісні листяні породи, як *Acer glabrum* Torr., *A. grandidentatum* Nutt., *A. spicatum* Lam., *Amorpha canescens* Purch., *Betula nigra* L., *Celtis sinensis* Pers., *Quercus imbricaria* Michx., *Tilia mandshurica* Rupr. & Maxim та інші [3, с. 91].

Систематичні ботанічні інвентаризації дендрофлори почалися лише з 1948 р. і проводяться вони через кожні 10-15 років. У проміжок часу 1886–1948 рр. відбулися лише три інвентаризації деревних насаджень Тростянецького парку (у 1927 р., 1935 р. та 1948 р.). Результати цих інвентаризацій обмежені лише якісною характеристикою флористичного складу і не мають кількісного обліку насаджень.

У 1938 р., з метою врятування дендропарку як наукової та ландшафтно-архітектурної цінності, уряд УРСР виокремив його у самостійну господарчу структуру з підпорядкуванням Наркомзему, а в 1940 р. парк одержав статус Державного заповідника при РНК УРСР.

У 1951 р., після передачі парку у підпорядкування Академії наук УРСР, створено дендрологічну колекцію, так званий арборетум, а також розпочинається період активних досліджень з інтродукції й акліматизації деревних рослин.

На сьогодні дендрологічний парк «Тростянець» є науково-дослідницькою установою, де вивчаються питання інтродукції та акліматизації рослин, відновлення та реконструкції паркових ландшафтів, а також розмноження алохтонних видів рослин. За характером рельєфу та рослинності, що сформувалася, територію дендропарку поділяють на чотири ландшафтних райони: рівнинно-пейзажний, приозерно-балочний, горбкуватий і лісовий. Кожний із цих районів характеризується власними архітектурно-планувальними рішеннями, композицією рослинних компонентів і мікрокліматом, котрі мають свої деревні доміанти, які фізіономічно гармоніюють із геоморфологічними елементами місцевості, і супутні породи, що підкреслюють і підсилюють архітектурно-художні достоїнства пейзажних композицій.

За час існування парку було випробувано 2293 види і культивари деревних рослин: 294 таксони хвойних і 1999 – листяних. Найбільше інтродуцентів було випробувано у проміжок часу 1957–1967 рр., коли створювалася дендрологічна колекція (арборетум) і водночас поповнювались екзотичними видами паркові композиції у процесі проведення робіт над ландшафтним формуванням. Протягом цього десятиріччя у насадженнях арборетуму і парку було випробувано 1282 види і культивари деревних рослин (103 – хвойних і 1179 – листяних), що становить 55,9% загальної кількості таксонів, інтродукованих у дендропарк за весь період його існування.

Створення дендрологічної колекції у дендропарку «Тростянець» було здійснене для збагачення та поповнення насаджень парку, вивчення поведінки інтродукованих видів у нових ґрунтово-кліматичних умовах, виявлення і популяції найбільш декоративних рослин. Нині вона має статус Національного надбаня України.

На колекційних ділянках арборетуму протягом 1957-2020 рр. випробувалось 1721 видів і форм 153 родів 58 родин. Провідними родинами за кількістю видів серед випробуваних у різні роки є *Rosaceae* (521), *Caprifoliaceae* (112), *Fabaceae* (105), *Hydrangeaceae* (96), *Pinaceae* (75), *Salicaceae* (74), *Berberidaceae* (72), *Betulaceae* (71), *Oleaceae* (67), *Grossulariaceae* (61). Найбільш ємкими родами є *Rosa* (99), *Crataegus* (86), *Lonicera* (83), *Berberis* (67), *Spiraea* (64), *Betula* (62), *Philadelphus* (54), *Ribes* (48), *Cotoneaster* (42), *Salix* (42).

За матеріалами ботанічної інвентаризації загальний склад дендрофлори арборетуму нині становить 821 вид і внутрішньовидовий таксон, що належать до 100 родів і 40 родин, які розподіляються по відділах таким чином: *Pinophyta* – 81 вид і внутрішньовидовий таксон, 10 родів і 4 родини; *Magnoliophyta* – 740 видів, 90 родів і 36 родин.

За життєвими формами видовий склад дендрофлори арборетуму розподіляється таким чином: 413 видів – дерева, 393 види – кущі, 4 види – напівкущі і 11 видів – ліани.

У дендрофлорі наявні 74 види зі 147 внутрішньовидовими таксонами (різновидами, сортами й формами). З них 9 видів із 26 внутрішньовидовими таксонами – голонасінні та 65 видів із 121 внутрішньовидовим таксоном – покритонасінні.

Таким чином, колекційний фонд інтродукованих рослин Державного дендрологічного парку «Тростянець» є унікальним та вражає своєю красою. Наявність значного видового різноманіття є вагомим науковим надбанням і перспективним для проведення науково-дослідницьких робіт.

Список використаних джерел:

1. Кочубей П. А. Про праці І. М. Скоропадського з лісорозведення на чорноземних степах Полтавської губернії: *Новини садівництва, плідівництва та городництва*. Київ, 1888. № 5. 215 с.
2. Липа А. Л., Степунін Г. А. Дендропарк «Тростянець». Київ : УССР, 1951. 70 с.
3. Тарабун М. О., Медведєв В. А. Інтродукція деревних рослин у Державному дендрологічному парку «Тростянець» НАН України. *Біорізноманіття: інноваційна діяльність у системі екології і освіти* (присвячена 60-річчю заснування дендропарку загальнодержавного значення «Криворудський»): матеріали міжнар. наук. конф. (3-4 червня 2021 р.) с. Крива Руда, Семенівський р-н, Полтавська обл., 2021. С. 89–93.

¹Віктор Оксюта
кандидат фізико-математичних наук,
²Ліана Онук
кандидат біологічних наук

ІНТРОДУКЦІЯ БЕРЕЗИ КЛОКОВА *BETULA KLOKOVII* ZAVER. В УМОВАХ ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ (УКРАЇНА)

¹ТзОВ «Українська комп'ютерна школа»
viktor71@ukr.net

²Кременецький ботанічний сад
1kbs1@ukr.net

Унікальним вузькоендемичним видом Кременецьких гір є береза Клокова *Betula klovovii* Zaver., вперше описана Б.В. Заверухою ще у 60-х роках минулого століття [1]. Тривалий час цей вид не був визнаний, як окремий і вважався «аберантним зразком берези пухнастої *Betula pubescens*» [2], проте був включений до Червоної книги України [3, с. 344]. Згодом таксономічні дослідження проведені А. Тарієвим підтвердили, що ця береза є самостійним видом [2, 4], і лише у 2015 році *Betula klovovii* внесено до списку видів, що знаходяться під загрозою зникнення (CR), відповідно до критеріїв B1ab(iii,v); C2a(i); Д. Регіональна оцінка ЄС 28: не застосовується (НП) [2].

За даними Червоної книги України [3, с. 344] та сайту International Union for Conservation of Nature (IUCN) (Міжнародний союз охорони природи (МСОП)) [4], *Betula klovovii* зустрічається лише у двох локалітетах: на горах Страхова та Маслятин, що поблизу Кременця Тернопільської області і «площа поширення виду (ЕОО) оцінюється менше як 15 км². Кількість статевозрілих особин становить не більше 50». Найбільша популяція зростає на г. Маслятин і складається з «39 особин, що відповідають типовому морфотипу, зазначеному в першоописі Б. В. Заверухи» [5, с. 152]. За даними IUCN [2] та власними спостереженнями, популяція, що на г. Страхова знаходиться у регресивному стані та нараховує близько 10 особин.

На сьогодні [2] вид *in situ* охороняється у Національному природному парку «Кременецькі гори», *ex situ* – у ботанічних садах України (Кременецький ботанічний сад (м. Кременець, Тернопільська обл.), Ботанічний сад імені О. В. Фоміна (м. Київ), Національний ботанічний сад ім. М. М. Гришка (м. Київ) та Дендропарку «Олександрія» (м. Біла Церква, Київська обл.).

Станом на 2009 [3, с. 344] зазначалося, що інформації про розмноження і розведення *Betula klovovii* у спеціальних умовах немає та вказано про доцільність введення цього виду в культуру.

Враховуючи зазначені рекомендації Червоної книги України щодо розмноження *Betula klovovii* у культурі, проведено спробу розведення виду в умовах Волинської області. Робота здійснювалася у власній дендроколекції, яка знаходиться у с. Хорлупи (Луцький район, Волинська область, географічні координати: 50.728815N, 25.644732E).

Суцвіття з насінням *Betula klovovii* було отримано з Кременецького ботанічного саду у липні 2018 року (за походженням – з локалітету на г. Страхова) з особин із типовим морфотипом. На момент отримання насіння стану стиглості досягли близько 50 % сережок, а відбиралось насіння з повністю стиглих.

Через 3 дні насіння було висіяне у шкілку в підготовану ґрунтосуміш: до місцевого глинястого ґрунту додавали близько 10% крейди, щоб зменшити кислотність, та 20% субстрату з перепрілих гілок плодкових дерев, для збагачення та збільшення аерації. Насіння було висіяне по поверхні у відкритий ґрунт та накрито поліетиленовою плівкою. Для захисту від перегрівання ділянка притінювалася за допомогою дерев'яного щита. За умови підтримання вологого стану ґрунту та доступу світла до постійно зволоженого насіння, сходи з'явилися через 2–3 тижні з моменту висіву. Показник схожості коливався в межах

30–40%.

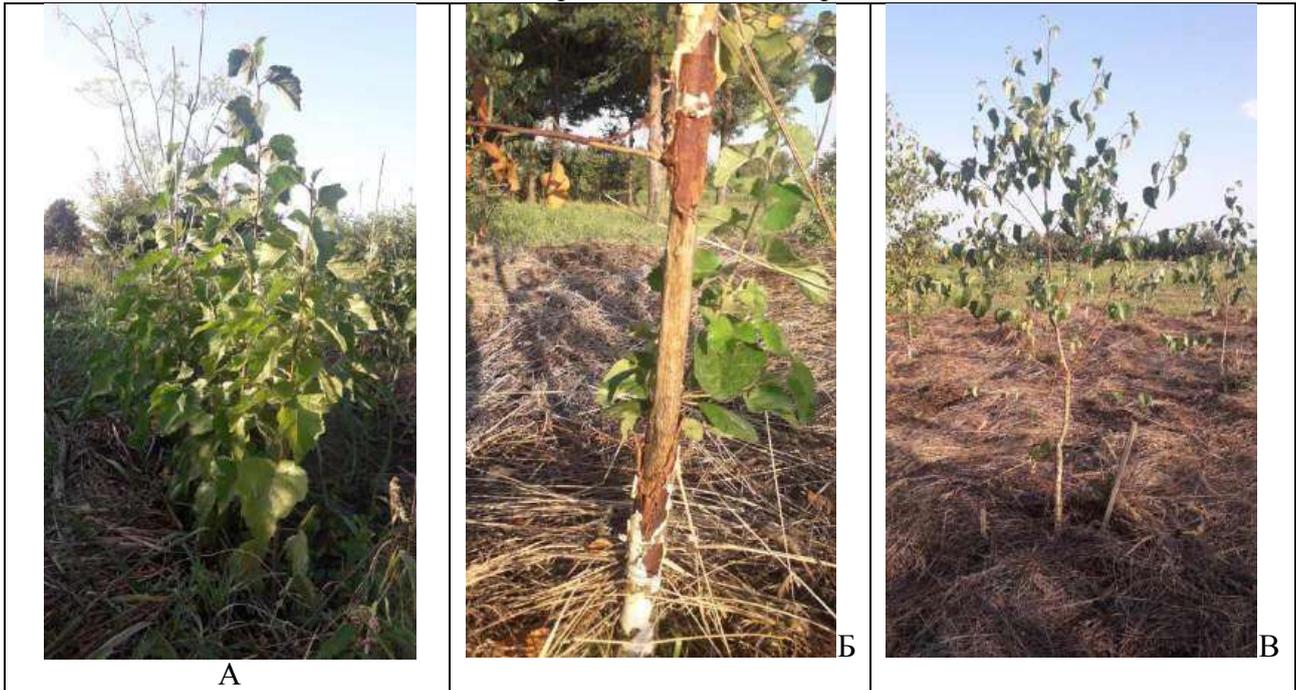
До зими рослини досягли висоти 10–15 см. На зиму сіянці вкривались опалим садовим листям. Проблем із перезимівлею сіянців не спостерігалось. Зверху на ґрунт навесні підсипалась крейда незначним шаром завтовшки 2–3 мм. Протягом літа ділянка з сіянцями поливалась 2–3 рази на тиждень. До осені сіянці сягнули 30–70 см заввишки. Серед сіянців уже виділялись особини з опушеним листям та легким опушенням стебел і особини без опушення (з блискучим, глянцеvim відтінком листя), що вказувало на їхню гібридизацію. Опушені сіянці були промарковані пов'язками із тканини, щоб можна було їх ідентифікувати восени після опадання листя.

Наступного року під висадку берези на основне місце зростання виділено ділянку площею 250 м². Восени 2019 року на цю ділянку було висаджено 15 саджанців *Betula klokovii* на відстані 2–3 м один від одного (рис. 1). Під саджанці копались лунки розміром 50x50 см, які засипались субстратом із місцевого глинястого ґрунту, 10% крейди та 20% субстрату з перепрілих гілок листяних порід дерев. Поверхня під березами мульчувалася шаром сіна товщиною до 10 см. Режим поливу на другий рік зростання саджанців – 1 раз та тиждень. На третій рік зростання і далі – за рахунок атмосферних опадів. Планується, що з підростанням дерев, коли з'явиться можливість скористатись додатковими діагностичними ознаками морфотипу (характер росту гілок, особливості малюнку кори тощо) можна буде залишити лише найбільш автентичні особини виду.

Інші сіянці були висаджені у низині приватної території в затінене місце до моменту пересадження їх на постійні місця зростання. За рік спостереження було виявлено, що ця група на 30–40% випереджує у рості берези, відібрані за ознакою опушення. Нині всі особини цієї групи розіслані по Україні для висадження на приватних ділянках (Львівська, Запорізька, Дніпропетровська, Харківська, Київська, Івано-Франківська області).

У періоди літніх сезонів доводилось обробляти крони беріз інсектицидом «Прованто Вернал» (не частіше 1 разу на сезон) від поїдання листя гусінню. Взимку саджанці потерпали від об'їдання пагонів та кори зайцями (рис.1 Б). Характерно, що зайці надавали смакову перевагу рослинам *Betula klokovii*, а не деревам, що складалась із особин-гібридів.

На четвертий рік зростання саджанців *Betula klokovii* у ґрунт знову вносились крейда. Для цього довкола стовбурів на відстані 40 см копались траншеї шириною та глибиною на штик лопати, в які засипалось по 10 кг крейди під кожне дерево.





Г

Рисунок 1. *Betula klokovii* в дендроколекції

А – віргінільні особини третього року вирощування; Б – ушкодження кори, внаслідок підгризання зайцями; В – загальний вигляд ділянки; Г – перше плодоношення

У 2023 році у віці 5 років 27% саджанців *Betula klokovii* сягнули генеративного віку і вперше плодоносили (рис 2). Було зібрано насіння у серпні цього ж року та висіяно у лютому 2024 року в закритий ґрунт. Насіння проросло, після цього сіянці були перенесені у відкритий ґрунт у шкільку та зараз сягають 10-40 см заввишки.

На цей час *Betula klokovii* на ділянці зростає вже 6 років. Спостерігається значні відмінності у габітусі, коли висота дерев коливається в межах від 0,8 м до 3,0 м, ширина крон – 0,9–1,25 м, а діаметри стовбурів – 1,0–4,0 см (рис.1 А, Б, В). Цього року генеративного віку досягли вже 6 особин, що становить 40%.

Таким чином, отримавши через 6 років генеративні особини, що дають повноцінне насіння, яке має схожість, можемо говорити про успішність інтродукції *Betula klokovii* у Волинській області. Досвід розведення цього унікального виду сприятиме збереженню та збільшенню чисельності таких дерев, що дасть змогу уникнути їх повного вимирання в майбутньому.

Список використаних джерел:

1. Заверуха Б. В. Нові та рідкісні види *Betula* у флорі України. *Український ботанічний журнал*. 1964. Вип. 21. № 5, С. 78–86.
2. *Betula klokovii*. URL: <https://www.iucnredlist.org/species/194573/116338233> (дата звернення: 26.08.2024).
3. Червона книга України. Рослинний світ / за ред. Я. П. Дідуха. Київ : Глобалконсалтинг, 2009. 900 с.
4. Tarieiev A, Gailing O. Plastid genome assembly for the critically endangered endemic birch species *Betula klokovii* Zaverucha, its phylogenetic and taxonomic implications. *ForBio Annual Meeting*; 2023-09-19 – 2023-09-21; Bergen, Norway.
5. Штогрин М. О., Ляшук І. С., Довганюк І. Я. Маслятинське природоохоронне науково-дослідне відділення Національного природного парку «Кременецькі гори» як осередок раритетної флори та фауни. *Актуальні проблеми збереження біологічного різноманіття та перспективи розвитку природно-заповідного фонду*: матеріали науково-практичного семінару, присвяченого святкуванню Дня науки (Кременець, 17 травня 2019 року). Кременець, 2019. С. 151–15.

Людмила Левчук
кандидат біологічних наук
Тамара Крицька
провідний фахівець

ІНТРОДУКЦІЯ РОСЛИН У БОТАНІЧНОМУ САДУ ОНУ ІМЕНІ І. І. МЕЧНИКОВА: МИНУЛЕ І СУЧАСНІСТЬ

Ботанічний сад ОНУ імені І. І. Мечникова
krickatam@gmail.com

Інтродукція (лат. *introductio* – введення, від *introduco* – ввожу) – переселення окремих видів рослин і тварин за межі їхніх природних ареалів на території, де вони раніше не існували. Загальна теорія інтродукції рослин (далі – І. р.) відсутня [1, с. 1]. Тому загальний історичний аналіз виникнення і становлення процесу допоможе оцінити фактори впливу і передбачити спрямування її подальшого розвитку.

І.р. може бути цілеспрямована і спонтанна, випадкова, і завжди передбачає наявність таких компонент, що відповідають на питання: що, ким, коли, куди, навіщо. І. р. як спонтанний процес існувала з давніх часів. Метою її завжди було забезпечення потреб людини – спочатку лише первинних, з часом – придбаних, соціальних. І. р. початкового періоду (кілька тисяч років тому) передбачала вибіркоче окультурення харчових, лікарських, волокнистих, плодкових диких рослин, як із навколишньої природи, так і залучені звідкілясь випадково. Спонтанний процес був просторово обмежений. Виконувався безпосередньо споживачем чи неконтрольовано за участю міграції тварин і птахів або через природні явища (течії, вітри і т. п.). Наступний етап становлення і розвитку спонтанної І. р. (перше тисячоліття н. е.) пов'язаний із активізацією переміщення завойовників, мандрівників і купців. Основним об'єктом І.р. в це час стають культивовані екзоти як лікарські, харчові, зокрема спеції, так і декоративні на запит заможних приватних осіб.

Перехід І. р. до цільової спрямованості асоціюється із дослідниками середньовіччя. З'являються перші ботанічні установи, оранжерейні комплекси і т.п. Починається первинне наукове дослідження рослин, залучених із інших регіонів. До процесу як замовник долучається держава. У ХХ ст. широкого розмаху набуває неконтрольоване, практично необмежене, майже змагальне накопичення інтродукованих рослин, як в офіційних ботанічних закладах, так і в приватних колекціях. Організуються експедиції зі збору рослин у найпотаємніші куточки зеленого покриву Землі. До процесу розмноження інтродуцентів залучаються суперсучасні методи (мікроклональної культури тканин). Створюються різновиди, високоврожайні, стійкі до будь-яких зовнішніх чинників, подекуди із залученням генної інженерії. Відмічається повсюдна спонтанна гібридизація інтродуцентів. У деякі регіональні Червоні книги навіть потрапляють інвазійні види. Масового поширення набувають адвентивні рослини, «втікачі» із колекцій.

Початок нового тисячоліття відрізняється пильною увагою до стану навколишнього середовища, що оточує людство. Кліматичні зміни, антропогенне навантаження на фітосферу, хімічне, фізичне та інші забруднення земної атмосфери і т. п. призводять до зменшення світового рослинного різноманіття. Вирубування лісів під агро- та інші потреби, зокрема знищення дощових лісів, загрожує проблемами із забезпеченням людства киснем і т.д. Тому, на противагу неконтрольованому процесу розповсюдження недостатньо досліджених космополітів, повсюдно починається активне вивчення місцевої рослинності і дослідження впливу процесу І. р. (у широкому сенсі слова) на аборигенну флору. Складаються списки рослин різного рівня загрози знищення. З'являються міжнародні програми захисту рослинності, зокрема регіональної, заповідники, заказники, та інші інституції охорони фіторізноманіття. Виникає інвазійна ботаніка.

Офіційна контрольована, цілеспрямована І. р. стає обмеженою. Створено численні

охоронні регламентні документи зі збору та вивозу рослин у світових центрах фіторізноманіття та обсяг червоних списків у різних країнах світу, в тому числі МСОП.

Зокрема в Україні, відносини у сфері охорони, використання та відтворення флори регулюються Конституцією України та законами України «Про охорону навколишнього природного середовища», «Про рослинний світ», «Про природно-заповідний фонд України», Лісовим кодексом України та іншими нормативно-правовими актами. З метою зниження антропогенного впливу на біорізноманіття, забезпечення умов для існування, відтворення, невиснажливого використання біоресурсів створена Загальнодержавна програма збереження біорізноманіття України на 2007–2025 рр. Основна увага приділяється популяціям і видам, що мають ключове значення для збереження біорізноманіття на національному та глобальному рівнях.

Особливо небезпечною і малоконтрольованою міграція рослин стає у критичні часи у будь-яких країнах. Так, в Україні повномасштабна війна (воєнні дії, бомбардування, викиди хім. речовин, балістичні атаки, мінування полів і лісів, зруйнування Каховської ГЕС і т. д.) призвела до знищення природних фітоценозів через порушення оптимальних екоотопів зростання, розорення заказників, заповідників, порушення меж ареалів видів, припинення діяльності фітоохоронних установ у місцях, де проходять воєнні дії, у прикордонних із агресором областях. Спостерігається зневоднення південних регіонів, зменшення площі лісів у Миколаївській, Запорізькій, Херсонській областях та на ТОТ, що викликає прискорене зпустелювання, порушення традиційних циклів сезонних атмосферних явищ, зокрема, зменшення кількості опадів, прискорення глобальних змін клімату, підвищення температурного режиму. Все більш помітні переваги отримують посухостійкі види з високим інвазійним потенціалом, які посилюють тенденції трансформування фітоценотичної структури культивованих деревостанів, а за їх межами – спричиняють локальні інвазії у напівприродні екосистеми, що в мирний час спостерігалось не так гостро. Все це вимагає якісно нового підходу до основних напрямків інтродукційного процесу, особливо на регіональному рівні, як зараз, так і по закінченні воєнних дій.

Загальні тенденції становлення І. р. зберігаються і в Україні. Їх можна розглянути на прикладі діяльності ботанічного саду ОНУ імені І. І. Мечникова (далі ботсад).

Перший ботсад (1820 р.) і деревні розплідники в Одесі були створені «для надання жителям можливості придбання дерев і поширення взагалі любові до садівництва» [3, с. 5]. Маючи на чолі творця степового садівництва та лісівництва французького ботаніка Карла Десмета та величезні кошти, сад швидко розвивався. За період з 1820 по 1833 р. кількість залучених рослин досягла 650 таксонів, у тому числі понад 500 нових порід, серед яких з успіхом росли японські та північноамериканські види. У 1833–1834 р.р. від нечуваної посухи загинуло безліч дерев, і сад поступово втратив свою колишню славу і майже припинив свою діяльність (у каталозі продажів 1847 року значилося всього 34 дерева, 39 чагарників і трохи фруктових порід). У 1844 р. сад був перетворений на Головне училище садівництва та городництва, яке існувало в Одесі 15 років, а потім було переведене в Умань.

Правонаступником Першого став ботсад, створений при університеті (1867 р.), що займається І. р. з перших днів свого існування. Звіти про наукову роботу свідчать, що, переживши з моменту заснування періоди підйому та занепаду, ботсад відбувся та цікавий як історичними здобутками, так і своїм рослинним надбанням [3, с. 92–96].

На становлення і розвиток ботсаду, а отже і на І. р. у ньому, впливали чимало об'єктивних і суб'єктивних чинників: історична та економічна ситуація в країні; відомче підпорядкування; розмір загальної площі; роль особистості керівника; роль держави; джерела і об'єм фінансування; рівень менеджменту. Все це радикально змінювалось кожні 10 років, а то і частіше.

За довгу більш як 150-річну історію існування ботсад пройшов важкий шлях від створення його як навчально-допоміжного підрозділу, розбудови, занепаду, майже знищення до відновлення та розквіту (надання статусу парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва

постановою Ради Міністрів УРСР від 07.08.1963 р.) і віднесення його постановою Кабінету міністрів України у 1992 р. до об'єктів природно-заповідного фонду загальнодержавного значення [3, с. 78].

I. р. у ботсаду на перших етапах мала стихійний характер. Надходження матеріалу найчастіше були від приватних осіб, непередбачувані та неконтрольовані. Мета залучення рослин мала мінімальне забезпечення навчального процесу. Колекції були неетикетовані, часто ботанічно невизначені, розташовані хаотично, безсистемно, склалися з особин невизначеного походження. Їхню кількість і переміщення ніхто не відстежував. Керували садом часто нефахівці, іноді це був недолугий держслужбовець або некомпетентний науковець чи навіть студент.

Неодноразово спостерігалися суттєві зміни розмірів площ ботанічного саду від університетського подвір'я до майже 90 га. Проте додаткові площі не завжди супроводжувалися достатніми матеріальними вкладеннями, тому іноді їх було втрачено, як неосвоєні, а частіше – за необґрунтованими мотивами (особистісні мотиви міської влади, гоніння на університети, державне переслідування керівників саду тощо). Відчуження земель відбувалось разом із колекціями на них. Доля цих рослин невідома, часто трагічна, крім того, вони могли цілком успішно стати «втікачами» до напівприродних фітоценозів.

У перші роки після революції, в період громадянської війни, після двох світових воєн сад був дуже спустошений, але завдяки відданим співробітникам дуже швидко відновлювався. Особлива увага почала приділятися дослідженню флори і рослинності регіону та її збагаченню. Відновлювались зв'язки з ботанічними установами. Колекції саду швидко розширювалися. Особливо плідними у розвитку ботанічного саду були 1986-2000 рр. Кількість таксономічних одиниць в колекціях у 1986 р. становила усього 2999, в тому числі деревно-чагарникових – 760 таксонів, тропічних і субтропічних – 2015 таксонів, трав'янистих – 224; в 1990 р. – 3270, із них, відповідно, 862 таксони, 2059 таксонів, 349 таксонів [3, с. 70]. Наукові дослідження проводилися з вивчення інтродукції деревно-чагарникових і багаторічних трав'янистих рослин, моніторингу та прогнозу подальшої стратегії спонтанної та адвентивної флори саду. Тепер у ботсаду здійснюється наукова робота за темою «Теоретичні основи формування сталих рослинних угруповань інтродуцентів Північно-Західного Причорномор'я з використанням колекційного фонду ботанічного саду».

Обмежений обсяг статті не дозволяє докладно розглянути усі інтродуценти ботсаду.

Тому зупинимося на аналізі лише дендрологічних колекційних фондів.

За останні 60 років (1960-2020 рр.) в умовах ботсаду випробовувалось більше 1500 видів деревно-кущових рослин, що десятками тисяч зразків насіння, живців і саджанців різного географічного походження залучалися із вітчизняних та зарубіжних ботанічних садів і наукових установ. Насінневий матеріал за каталогами міжнародного обміну та посадковий матеріал із експедицій надходив із Молдови, Польщі, Німеччини, Грузії, Литви, Латвії, ботсадів Києва, Львова, Харкова, Ужгорода, дендропарків «Софіївка», «Олександрія»,

«Асканія Нова» і т. д. [2, с. 7]. Дослідження відбувались загальноприйнятими методами.

Підведення підсумків I. р. проводилось протягом 2005-2020 рр. Результати досліджень викладено у монографіях [3, с.48–51; 3, 402 с.].

Колекції деревно-чагарникових рослин ботанічного саду на цей час налічують 680 видів і садово-декоративних форм, що належать до 183 родів, 71 родини, 40 порядків і містять цілий ряд рідкісних і цінних видів і форм [2, с. 363]. Серед них унікальні для України плодоносні дерева альбіції ленкоранської (*Albizia julibrissin* Durazz.), магнолії Кобус (*Magnolia kobus* DC.), евкомії в'язолистої (*Eucommia ulmoides* Oliv.), шовковиці паперової (*Broussonetia papyrifera* (L.) Vent.), мальви сирійської (*Hibiscus syriacus* L.) і багато інших. Із гінкгових – гінкго дволопатеви (*Ginkgo biloba* L.) місцевої репродукції. Із шпилькових – найцікавішими є кедр атласький (*Cedrus atlantica* (Endl.) Barr.), кедр гімалайський (*Cedrus deodara* (D. Don) G. Don f.), кедр річковий (*Calocedrus decurrens* (Torr.) Florin.), кипарис

болотний (*Taxodium distichum* (L.) Rich.), кипарис арізонський (*Cupressus arizonica* Greene), ялиця грецька (*Abies cephalonica* Loudon), ялиця одноколірна (*Abies concolor* (Gordon et Glend.) Hildebr.) тощо.

У зібраному матеріалі, згідно із флористичним районуванням, переважають види з низки областей: Східно-Азійської (149), Циркумбореальної (105), Атлантично-Північноамериканської (72), Ірано-Туранської (46), Середземноморської (27), Мадреанської (11), Скелястих гір (2). До вивчення було залучено також 117 форм та сортів і 28 одиниць рослин гібридного походження; 29 видів ендемічних, рідкісних та реліктових, серед яких 7 занесені до Червоної книги України та до МСОП [2, с. 8].

З відділу Голонасінних в колекції лише один вид (*Ephedra distachya* L.) є аборигенним для степової зони Північно-Західного Причорномор'я, решта (123 таксони) – інтродуценти. Серед покритонасінних 18 видів рослин з 11 родин, що складає 4% колекції, здавна зустрічаються в регіональній флорі (13 – аборигенні, 1 – адвентивний, 4 – культивігени), решта – інтродуценти [2, с. 363]. Найперспективнішими для умов регіону визнано 101 вид (28 дерев, 63 кущі, 10 деревних ліан) зі Східно-Азійської, Циркумбореальної та Атлантично-Північноамериканської областей, що мають якісне насіння або дають самосів [2, с. 367].

Завдяки вивченню рослин-інтродуцентів та розробці технології їх вирощування ботсад мав змогу передати на промислові майданчики та різним підприємствам зеленого будівництва понад 500 видів у кількості 105 тисяч екземплярів посадкового матеріалу [2, с. 368].

Пройшовши довгий шлях становлення, ботанічний сад Одеського національного університету імені І. І. Мечникова досяг значних успіхів, займаючись інтродукцією та акліматизацією нових декоративних та господарсько-цінних рослин.

Основне завдання ботанічного саду – інтродукція та акліматизація рослин – успішно виконувалася, і це стосувалося не тільки деревно-чагарникових, трав'янистих та квіткових декоративних рослин, а й господарсько-цінних волокнистих, лікарських, промислово важливих культур. Окрім основного завдання, протягом усього часу існування саду проводилася розробка асортименту декоративних культур для озеленення населених пунктів регіону.

Аналіз становлення І. р. на прикладі ботсаду ОНУ дає можливість виявити деякі чинники впливу на розвиток процесу і врахувати їх при формулюванні загальної теорії І. р. у майбутньому.

Список використаних джерел:

1. Інтродукція / В. М. Жукинський та ін. URL : <https://esu.com.ua/article-12430>. (дата звернення 10.09.2024)
2. Інтродуценти ботанічного саду: монографія / Л. П. Осадча та ін. Одеса : ОНУ, 2017. 402 с.
3. Історія ботсаду ОНУ: монографія / Н. Г. Возіанова та ін. Одеса : ОЛДІ ПЛЮС, 2017. 182 с.

¹Алла Гнатюк
кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник
²Микола Гапоненко
кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник

ЗБЕРЕЖЕННЯ ФІТОРІЗНОМАНІТТЯ *EXSITU* КОЛЕКЦІЇ «РІДКІСНІ РОСЛИНИ ФЛОРИ УКРАЇНИ»

¹Національний ботанічний сад імені М.М.Гришка НАН України,
gnatiukalla@gmail.com

²Національний ботанічний сад імені М.М.Гришка НАН України,
gaponenko@nbg.kyiv.ua

Одними з головних напрямів діяльності ботанічних садів є інтродукція та збереження різноманітності рослин. Зацікавленість людини на вирощуванні, піклуванні та прикрашанні своїх осель рослинами може бути добрим помічником у збереженні рослин, які зникають у природних умовах внаслідок різних чинників [3, с. 219]. Вивчення принципів утворення та сучасного стану популяцій інтродуцентів, перспектив їх подальшого розвитку в культурфітоценозах є важливим і актуальним завданням для теорії і практики інтродукції рослин, як з позицій збереження рослин, культивування, селекції та збільшення фіторізноманітності, так і в розрізі адвентизації флори. Донині накопичено значний досвід збереження рослин *ex situ* та вивчення особливостей їх розвитку у культурфітоценозах [8, с. 6; 2, с. 84-85].

Ділянка «Рідкісні рослини флори України», що була закладена у 1970 році за участі д. б. н., проф. В. Г. Собка у Національному ботанічному саду імені М. М. Гришка НАН України (м. Київ) як експозиційно-колекційна представляє на своїй території переважно фітораритети української флори [1, с. 28]. В 2020-2024 роках проведено дослідження рослин та чергову інвентаризацію колекції ділянки, за даними якої на території 1,05 га зібрано понад 150 таксонів рослин, в т. ч. 106 – види, що занесені до третього видання Червоної книги України. З них 52 види мають охоронний статус «вразливі», 16 – «рідкісні», 12 – «зникаючі», 23 –

«неоцінені» та 2 – «зниклі у природі», 7 видів охороняються Бернською конвенцією, 13 – входять у Європейський червоний список, 17 – до CITES, 19 видів – регіонально-рідкісні для м. Києва та області.

Основну частину колекції складають трав'янисті рослини. Колекція рідкісних дерев і кущів представлена лише 17 видами: *Cerasus klokovii* Sobko, *Chamaecytisus graniticus* (Rehmann) Rothm., *Ch. podolicus* (Błocki) Klask., *Ch. rochelii* (Wierzb.) Rothm., *Daphne sneorum* L., *Daphne taurica* Kotov, *Daphne sophia* Kalen., *Euonymus nana* M. Bieb., *Fraxinus ornus* L., *Larix polonica* (Raciborski & Wóycicki) Domin, *Pinus cembra* L., *Juniperus excelsa* M. Bieb., *Rhamnus tinctoria* Waldst. et Kit., *Sorbus torminalis* Crantz, *Spiraea polonica* Błocki, *Staphylea pinnata* L., *Syringa josikaea* J.Jacq. ex Rchb.), *Taxus baccata* L. [9, с. 45–49].

Слід зазначити, що за останні 5 років інтродукційні популяції *Cerasus klokovii*, *Daphne sneorum*, *D. taurica*, *D. sophia*, *Euonymus nana* зазнають поступової деградації внаслідок зниження чи призупинення вегетативного відтворення за повної відсутності утворення насіння. Такі тенденції ми пов'язуємо як зі старінням клонів, так і зі змінами клімату. Рослини *Chamaecytisus rochelii* та *Fraxinus ornus*, які були інтродуковані у період 2016–2020 рр. досягли генеративного стану, *Ch. rochelii* утворює самосів. Формування життєздатного насіння та можливість розмноження рослин в умовах культури є визначальним для збереження виду *ex situ*.

Оцінка стану 23 рідкісних степових рослин на ділянці «Рідкісні рослини флори України»

показала, що більшість рослин добре адаптувались в умовах інтродукції та успішно утворюють плоди з насінням [4, с. 13–15]. З них 16 видів сформували стійкі гомеостатичні інтродукційні ценопопуляції. Чисельними з добрим відтворенням є інтродукційні ценопопуляції 5 видів: *Crocus angustifolius* Weston, *Delphinium sergii* Wissjul, *Gymnospermium odessanum* DC. (Takht.), *Paeonia tenuifolia* L., *Silene sytnikii* Krytzka, Novosad & Protop. [5, с. 117–118].

Збереження фітораритетів Полісся набуває ще більшої актуальності за умов змін клімату. Наразі в колекції вирощується та охороняється 57 фітораритетів Чернігівщини, з них 29 видів занесено до Червоної книги України (III видання), а 28 видів – до Переліку регіонально рідкісних видів рослин Чернігівської області. Більша частина рослин успішно відновлюється *ex situ* за помірного догляду або без додаткового втручання людини. Встановлено, що у біоморфологічному спектрі цих інтродукованих рослин переважають криптофіти (50,88 %) та гемікриптофіти (42,11 %), частки фанерофітів, хамефітів і терофітів незначні. 17 видів фітораритетів сформували стійкі гомеостатичні популяції. З них 5 видів охороняються і внесені до Червоної книги України (*Allium ursinum* L., *Crocus reticulatus*, *Epipactis helleborine* (L.) Crantz, *Galanthus nivalis* L., *Pulsatilla pratensis* (L.) Mill.) [7, с. 37–46; 6, с. 12].

З рідкісних рослин флори Криму чисельну інтродукційну ценопопуляцію утворив *Crocus speciosus* M. Vieb., а з Карпат – *Colchicum autumnale* L.

Успішне вирощування низки фітораритетів України в колекції у Національному ботанічному саду імені М. М. Гришка НАН України свідчить про ефективність їх збереження *ex situ*.

Список використаних джерел:

1. Гапоненко М. Б., Гнатюк А. М. Внесок професора В. Г. Собка у розвиток наукових досліджень з інтродукції та охорони рідкісних рослин флори України. *Глобальні наслідки інтродукції рослин в умовах кліматичних змін* : матеріали міжнародної наукової конференції присвяченої 30-річчю Незалежності України. Київ : Видавництво Ліра-К., 2021. С. 27–30.
2. Гапоненко М. Б., Гнатюк А. М. Охорона раритетного флористичного різноманіття України *ex situ* на ділянці “Рідкісні рослини флори України”. *Фундаментальні та прикладні аспекти інтродукції і збереження рослин у Національному ботанічному саду імені М. М. Гришка НАН України* : монографія. Київ: Видавництво Ліра-К, 2022. С. 84–86.
3. Гнатюк А. М., Гапоненко М. Б. Рідкісні види рослин в культурі: проблеми та перспективи. *Фундаментальні та прикладні аспекти інтродукції рослин в умовах глобальних змін навколишнього середовища* : матеріали міжнар. наук. конф. присв. 85-річчю від дня заснув. Нац. бот. саду імені М. М. Гришка НАН України. Київ, 2020. С. 219–222.
4. Гриценко В. В., Гнатюк А. М. Різноманіття плодів інтродукованих рідкісних степових видів Національного ботанічного саду імені М. М. Гришка НАН України. *I Всеукраїнські науково-практичні читання пам'яті професора І. І. Гордієнка: Збірник статей*. Ніжин : НДУ імені Миколи Гоголя, 2021. С. 13–16.
5. Гриценко В. В., Гнатюк А. М., Діденко С. Я., Гапоненко М. Б. Охорона фітораритетів степових екосистем України у Національному ботанічному саду імені М. М. Гришка НАН України. *Практичні аспекти збереження біорізноманіття південного степового регіону* : збірник наукових праць науково-практичного семінару (Біосферний заповідник “Асканія-Нова”, смт. Асканія-Нова, 26–27 травня 2021 року). Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2021. С. 117–121.
6. Гриценко В. В., Гнатюк А. М., Рак О. О., Гапоненко М. Б. Раритетні види Чернігівської області у колекції ділянки «Рідкісні рослини флори України» Національного ботанічного

саду імені М. М. Гришка НАН України. *Збереження біологічного, ландшафтного різноманіття та історико-культурної спадщини в контексті збалансованого розвитку*: матеріали міжнар. наук.-практ. конф., присвяченої 15 річчю створення Мезинського національного природного парку, Чернігів-Деснянське- Мезин, 22-24 квітня 2021 р. Чернігів : Видавництво «Десна Поліграф», 2021. С. 12–17.

7. Гриценко В. В., Гнатюк А. М., Рак О. О., Гапоненко М. Б. Раритетні види Чернігівської області у колекції ділянки «Рідкісні рослини флори України» Національного ботанічного саду імені М. М. Гришка НАН України. *Наукові записки НаУКМА. Біологія і екологія*, 2021. Том 4. С. 37–46. DOI: [10.18523/2617-4529.2021.4.37-46](https://doi.org/10.18523/2617-4529.2021.4.37-46)
8. Gaponenko M., Gnatiuk A., Rakhmetov D. Distinctive features of *ex situ* plant populations. *Bulletin of Taras Shevchenko National University of Kyiv. Biology*. 81, № 2 (2020). P. 6-10. DOI: 10.17721/1728_2748.2020.81.6-10
9. Gaponenko M. B., Gnatiuk A. M. Collection of rare woody plants species in M. M. Gryshko National Botanical garden of NAS of Ukraine. *Journal of Native and Alien Plant Studies*. 2021. № 1. P. 45–49. DOI: [10.37555/2707-3114.1.2021.247359](https://doi.org/10.37555/2707-3114.1.2021.247359)

¹Юлія Петрук
молодший науковий співробітник
¹Ліана Онук
кандидат біологічних наук
²Людмила Глуценко
кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник

КОЛЕКЦІЙНІ ФОНДИ ВІДДІЛУ ФІТОСОЗОЛОГІЇ КРЕМЕНЕЦЬКОГО БОТАНІЧНОГО САДУ (МОБІЛІЗАЦІЯ, ДИНАМІКА, УТРИМАННЯ)

¹ Кременецький ботанічний сад
kbs1@ukr.net

² Дослідна станція лікарських рослин
l256@ukr.net

Як зазначено у ст. 2 Конвенції про охорону біологічного різноманіття від 1992 року, «біологічне різноманіття» означає різноманітність живих організмів з усіх джерел, включаючи, серед іншого, наземні, морські та інші водні екосистеми і екологічні комплекси, частиною яких вони є; це поняття включає в себе різноманітність у рамках виду, між видами і різноманіття екосистем. Цілі та положення конвенції щодо збереження біорізноманіття та використання генетичних ресурсів актуальні дотепер [1].

Охорона та підтримка рослинного різноманіття відбувається, головним чином, методами *in situ* та *ex situ*. Перший направлений на збереження природних осередків популяцій рослин, другий – активний метод охорони шляхом збереження фіторізноманіття у культурі та з урахуванням походження зразків.

Чільне місце у збереженні рослинного різноманіття у вигляді живих колекцій належить ботанічним садам. Першочерговим завданням Кременецького ботанічного саду після відновлення діяльності установи у 2001 році було формування рослинних колекцій (рис.1).



Рисунок 1. Загальний вигляд колекції рослин природної флори відділу фітосонології (червень, 2020 р.)

Станом на 2024 р. колекційний фонд відділу фітосозології займає площу 0,08 га та складається з кількох ділянок: «Природна флора», «Рідкісні види», «Регіонально рідкісні види» та розсадник рідкісних рослин. Крім того, частина зразків беруть участь у формуванні експозиційної зони ботанічного саду, демонструють різноманітність природних видів рослин та можливості їх використання як декоративних. Колекційні фонди на теренах Кременецького ботанічного саду також є предметом для всебічного вивчення та аналізу, інтродукції та реінтродукції видів, формування насінного банку для подальшого збереження генофонду колекційних рослин.

Походження рослинного матеріалу має важливе значення при формуванні колекцій. Усі надходження фіксуються у журналі реєстрації надходжень, де вказуються: порядковий номер, реєстраційний номер, латинська назва виду, дата надходження, стадія розвитку (вегетує, бутонує, квітує, плодоносить, насіння, цибулини, бульби), кількість, звідки і від кого отримано, походження, місце висадки, отримувач (підпис). З 2014 року цей реєстр ведеться в електронному форматі.

Мобілізація та поповнення рослин у колекції здійснюються різними шляхами [3, с.18], визначальним з-поміж яких є збір насіння чи живих особин під час експедиційних виїздів. За даними реєстру, матеріал для поповнення колекцій також надходив і з профільних установ та приватних колекцій, був придбаний у спеціалізованих магазинах тощо. З 2001 року по першу половину 2024 року зразки для формування колекцій отримано з 17 ботанічних садів, у т.ч. з 8 закордонних; 5 дендропарків України, 8 національних природних парків; дослідної станції лікарських рослин Інституту агроекології і природокористування НААН та ін. [3, с. 18]. Слід відмітити, що у роки карантинних обмежень та повномасштабної війни, коли експедиційні виїзди стали нечисленними, частка надходжень із приватних колекцій значно зросла та сягнула 67 % за 2021 та 93 % – за 2022 рік.

Загалом за останнє десятиліття надійшло 965 зразків. Колекційний матеріал за походженням отримано з 14 областей України [3, с. 18], які включають західні, південні, східні та центральні регіони, Крим, а також 10 зарубіжних країн. До 20-річчя функціонування відділу вся інформація про актуальну колекцію рослин була зведена в каталог ілюстрований фотоматеріалами.

Колекційний фонд відділу фітосозології Кременецького ботанічного саду станом на 01.08.2024 р. презентує понад 28% регіональної флори [2, с. 167–192], що становить майже 6% флори України та нараховує 527 видів.

Колекція побудована за рандомним принципом та включає види, підвиди, форми, варіації, сорти та гібриди. Ядром колекції є трав'янисті лучно-степові та лісові види. Найширше представлені родини *Asteraceae*, *Lamiaceae*, *Ranunculaceae*. Зібрані більшість представників малочисельних родів *Vinca*, *Polygonatum*, *Lunaria*, *Leucjum*, *Fritillaria*, *Eryngium*. Частка видів представлені також природними білокрітковими формами. Проте успішно вирощуються не тільки види флори України, але й цікаві маловідомі в інтродукції рослини: *Morina longifolia* Wall., *Teucrium hircanicum* L., *Caryopteris incana* Miq., *Hypericum calycinum* L., *Lippia dulcis* Trevir., *Origanum heracleoticum* L., *Nauclea orientalis* (L.) L.).

Колекції живих рослин є динамічними формуваннями. Фонд колекційних видів рослин природної флори стабільно зростає і виконує у ботанічному саду також завдання мобілізації та збереження фітогенофонду. Динаміка формування колекційного фонду за останнє десятиліття демонструє тенденцію плавного зростання (рис. 2).

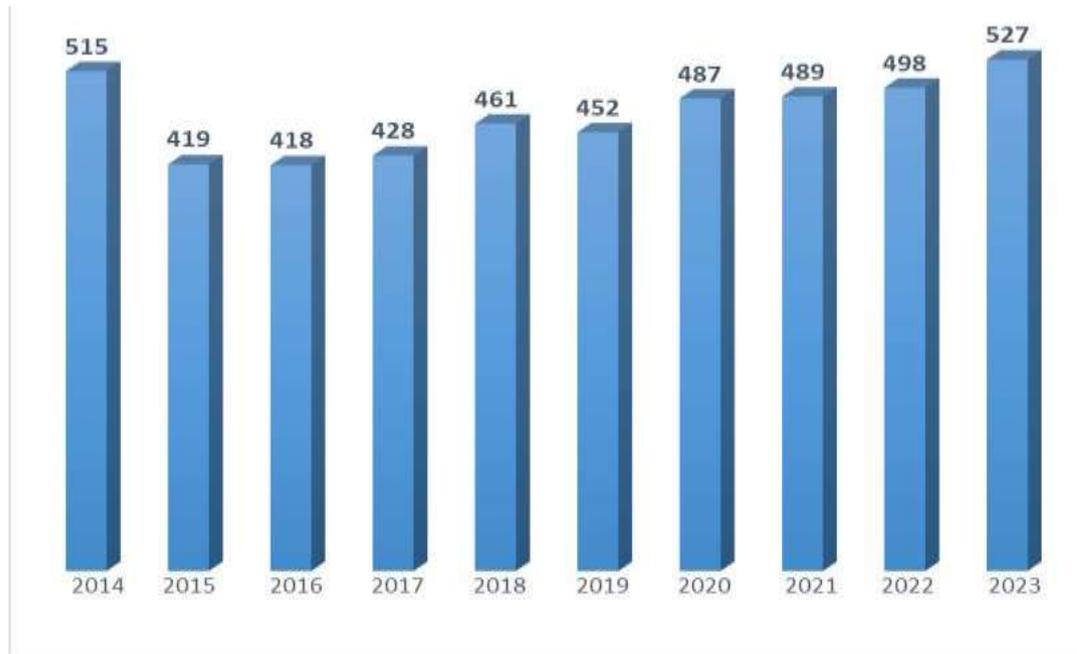


Рисунок 2. Динаміка формування колекційних фондів відділу фітосозології у період 2014–2023 рр.

Слід зазначити, що за період з 2001 року колекції переносилися на нові місця 4 рази, що негативно впливало на динаміку чисельності видів. Останнє з переміщень відбулося у 2016 році в урочище Біля Зуба, де і перебуває колекційний фонд відділу до сьогодні (рис. 1).

Для успішного утримання видів у колекції найважливішими чинниками є стан і склад ґрунтів, ґрунтова волога, захист від шкідників та грибкових хвороб: іржі, плямистостей, борошнистої роси тощо. З огляду на кліматичні зміни, які призводять до зменшення кількості опадів, зростання частки днів із високими температурами, збереження колекційних фондів потребує збільшення затрат на утримання ґрунтової вологи. Ця проблема вирішується шляхом додаткового поливу та мульчування ділянок органічними рештками (зелена маса, солома). Для боротьби з хворобами та шкідниками застосовуються головним чином біопрепарати.

Колекційні фонди відділу фітосозології є важливою ланкою у збереженні генофонду, інтродукції та реінтродукції цінних видів, джерелом ботанічних знань. На базі колекцій проводяться наукові дослідження, навчальні практики, уроки природознавства для учнівської та студентської молоді, екскурсії та просвітницькі заходи, спрямовані на вирішення проблем з охорони і збереження природного різноманіття, формування екологічної свідомості у громадян.

Список використаних джерел:

1. Конвенція про охорону біологічного різноманіття від 1992 року
URL : https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_030#Text (дата звернення: 20.08.2024).
2. Національний природний парк «Кременецькі гори»: сучасний стан та перспективи збереження, відтворення, використання природних комплексів та історико–культурних традицій / М. О. Штогрин та ін. Київ: ТВО «ВТО Типографія від А до Я», 2017. 292 с.
3. Онук Л. Л., Петрук Ю. В., Чубата Т. В. Кременецький ботанічний сад. Каталог рослин відділу фітосозології. Вінниця : ТОВ "ТВОРИ", 2021. 120 с.

Світлана Євсікова
молодший науковий співробітник
Руслана Панасенко
завідувач відділом дендрології
Олег Василюк
науковий співробітник

ІНТРОДУКЦІЯ *RHODODENDRON PURDOMII REHD.* ETWILS В УМОВАХ КРЕМЕНЕЦЬКОГО БОТАНІЧНОГО САДУ

Кременецький ботанічний сад
kremenets.oleg@gmail.com

Ботанічний сад знаходиться на північному заході Тернопільщини в районі Кременецьких гір, які входять до складу Волино-Подільської височини з розміщенням на кордоні двох кліматичних провінцій – західноєвропейської з вологим та помірно теплим кліматом і східно-континентальної з холодним континентальним кліматом. Зимовий період характеризується м'якою зимою, з частими відлигами. Середньорічна температура повітря – близько +7,5 °С; в січні – 4,5 °С, в липні +18,5 °С. Середня річна кількість опадів – 640 мм. Найбільша кількість випадає в літні місяці. Середньорічний показник відносної вологості повітря досягає 70 – 75 %. Ґрунти – нейтральні близькі до слабо лужних, сірі лісові середньо суглинкові. Взимку ґрунт промерзає на глибину – 40-60 см. Найхолодніший місяць (січень) – 4,8...-5,5 °С, найтепліший (липень) – +13 °С...+20,5 °С. Без морозний період триває близько 160 днів. Середня річна кількість опадів – 460-565 мм. Середньорічний показник відносної вологості повітря досягав у межах 70-75 %. Вегетаційний період розпочинається в першій декаді квітня і продовжується до останніх днів жовтня або середини листопада [4].

Рід Рододендрон – один з найбільших родів у родині Вересових. Загальна кількість видів цього роду невідома, оскільки відкриття нових видів та форм з року в рік продовжується. В різні часи ботаніки відкрили та описали понад 1200 дикорослих видів.

Назва Рододендрон складається з двох грецьких слів: *rhodon* – троянда і *dendron*- дерево. Про рододендрон знає далеко не кожний мешканець нашої країни і це не дивно, тому що основна кількість видів цих деревних рослин у природних умовах росте в горах Китаю, Південно-Східній Азії, Далекому Сході, Кавказі й Північній Америці де вони пристосувалися до вологих кліматичних умов та кислих ґрунтів. На території України природно зростають лише два види цього роду – рододендрон жовтий та миртолистий (народна назва – червона рута) [1, 11 с.].

У цій статі подано стислі результати досліджень про *Rhododendron Purdomii* Rehd.et Wils., який інтродукується в Кременецькому ботанічному саду з 2006 року і був привезений з Київського національного університету ім. Т. Г. Шевченка [2, с.62].

Згідно з біоморфологічною характеристикою – це вічнозелений кущ, молоді пагони якого вкриті дрібними волосками. Листки видовжено ланцетоподібні 6-8 см завдовжки, 2,4-3,5 см завширшки, краї заокруглені, зверху блискучі, ясно-зелені та трохи зморшкуваті, знизу ясніші, голі. Квітки зібрані в китицях приблизно по 10 штук. Віночок дзвоникоподібний, 5-пелюстковий, 2,5-3 см завдовжки, білий до рожевого. Тичинок 10. Плодова зав'язь укрита білими волосками. Чашечка маленька, бокаловидна [1, 106 с.].

Відповідно до фенологічних спостережень, уперше зацвів 25 квітня 2022 року. Тепер цвіте з III декади квітня до III декади травня. Плоди дозрівають на початку листопада. Насіння дрібне, маса 1000 насінин 0,075 г, у 1 грамі – 13,37 тис. насінин.

Росте помірно: приріст пагонів за вегетацію 11-13 см. Цілком зимостійкий, проте під час екстремальних зим пошкоджується морозами. Розмножується насінням, живцями та відсадками. Високодекоративний вид, придатний до солітерних та групових насаджень.

Для оцінки успішності інтродукції *Rhododendron Purdomii* використали п'ятибальну шкалу за методикою Кохно Н. А., Курдюк А. М. [3], за якою оцінювались чотири показники: генеративний розвиток, зимостійкість, посухостійкість, ріст.



Рис. 1. *Rhododendron Purdomii* під час цвітіння на експозиційній ділянці роду *Rhododendron* L.

За показниками генеративного розвитку рододендрон одержав 4 бали – плодоношення нерегулярне, утворюється мало схожого насіння, розмножується вегетативно; за зимостійкістю 4 бали – частково обмерзають річні пагони; 2 бали за посухостійкість – листя у засуху втрачає тургор, але потім відновлює його, ріст помірний – 3 бали.

Згідно з методикою значення показника ступеня значущості цієї ознаки (коефіцієнт значущості) для зимостійкості = 10, для генеративного розвитку – 9, для посухостійкості – 3, для росту – 2.

Відповідно до шкали визначається ступінь акліматизації за акліматизаційним числом:
 $4 \times 10 + 9 \times 4 + 3 \times 2 + 2 \times 3 = 40 + 36 + 6 + 6 = 88$ балів – добра акліматизація.

Отже, за проведеною оцінкою як інтродукції, так і акліматизації бачимо, що рослина відносно добре почувалася в умовах інтродукції Кременецького ботанічного саду.

Список використаних джерел:

1. Зарубенко А. У. Культура рододендронів в Україні : монографія. Київ : Видавничо-поліграфічний «Київський університет», 2006. 175 с.
2. Каталог рослин Кременецького ботанічного саду / Іваницький Р. С. та ін. Кременець, 2015. 160 с.
3. Кохно Н. А., Курдюк А. М. Теоретические основы и опыт интродукции древесных растений в Украине. Киев : «Наукова думка». 1994. 186 с.
4. Посилання на Укргідрометцентр. URL : <https://meteo.gov.ua/ua/33345/services/> (дата звернення 10.09.2024).

Тамара Крицька
провідний фахівець
Людмила Левчук
кандидат біологічних наук

КОЛЕКЦІЯ ПАПОРОТЕЙ БОТАНІЧНОГО САДУ ОНУ ІМЕНІ І. І. МЕЧНИКОВА

Колекція папоротей ботанічного саду ОНУ імені І. І. Мечникова
Ботанічний сад ОНУ імені І. І. Мечникова
krickatam@gmail.com

З перших днів існування Одеського університету (1865 р.) було створено ботанічний сад, учені-ботаніки якого з навчальною метою формували експозицію рослин, розташовану в маленькій тепличці університетського двору. Значну частину колекції займали тропічні і субтропічні види.

Реалізуючи до сьогодні один із найважливіших напрямів своєї діяльності, ботанічний сад проводить навчально-просвітницьку роботу зі школярами, учнями та студентами медичного та педагогічного коледжів, медичного університету, сільськогосподарської академії, біологічного та хімічно-фармаційного факультетів ОНУ імені І. І. Мечникова. Студенти названих навчальних закладів проходять щорічну практику на базі саду, де знайомляться з різноманіттям рослинного світу, збирають гербарій, проводять спостереження та накопичують необхідний науковий матеріал для написання курсових та кваліфікаційних робіт. Для закріплення теоретичних знань, отриманих в аудиторії, студентам на території саду проводять різноманітні тематичні екскурсії та практичні заняття.

Однією з основних функцій багатоцільового ботанічного саду університету є забезпечення навчального процесу наочністю. Тому актуальним є створення спеціальних навчальних експозицій рослин, що вегетують під час проходження занять у учнів та студентів.

Рослини таких груп мають відповідати декільком вимогам:

- 1) вегетувати в осінньо-зимовий період;
- 2) належати до ключових систематичних підрозділів;
- 3) представляти екзотичне еколого-географічне походження;
- 4) мати яскраві прояви анатомічних та морфологічних характерних ознак;
- 5) володіти ключовими особливостями генеративного розвитку;
- 6) проявляти різноманітні адаптаційні інтродукційні властивості;
- 7) мусять бути історично та генеалогічно цінними;
- 8) мати корисне господарське використання.

Усі ці якості демонструє колекція папоротей захищеного ґрунту ботанічного саду ОНУ імені І. І. Мечникова, із більш ніж 150-річною історією створення та розвитку. За опосередкованими історичними даними, спочатку це було тільки збирання випадкових окремих представників групи з метою накопичення різноманіття у колекціях захищеного ґрунту [1, с. 5].

Згодом, починаючи з 2000 років, проведено упорядкування рослинних фондів ботанічного саду і виділено, зокрема, колекцію папоротей, відповідно до запитів дисциплін та програм окремих курсів навчального процесу (ботаніка, анатомія і морфологія, систематика, географія рослин, медична ботаніка і фармакогнозія тощо). Склад її поповнювався за рахунок надходжень із ботанічних установ України та зарубіжжя у вигляді насіння (через обмінний фонд за насінневими делектусами) та дорослих рослин із експедицій [1, с. 71].

Під час війни стало актуальним особливо незвичайне надходження матеріалу. Дехто з тимчасово переселених громадян та організацій із прифронтової зони та зони екологічної катастрофи через знищення Каховського водосховища намагається врятувати своїх

улюблених тварин і приватні рослинні колекції. Нерідко ці тварини в кращому разі опиняються у зоопарках, а рослини – у ботанічних закладах. Але не завжди такі види мають відповідне ботанічне визначення, знаходяться у задовільному стані і становлять кількість, яка передбачає сталу їх присутність у колекції.

Проте наразі ботанічні сади не можуть категорично відмовлятися від таких рослин, якщо вони складають ботанічну цінність. За останні 20 років можливість отримання нових видів для колекцій тропічних рослин значно скоротилася, враховуючи створення численних охоронних регламентних документів зі збору та вивозу рослин у світових центрах фіторізноманіття та обсяг червоних списків у різних країнах світу. Крім того, 25 березня 2024 року через ворожий обстріл Одеси на території ботанічного саду ОНУ імені І. І. Мечникова стався вибух балістичної ракети. При цьому особливо суттєво постраждали теплиці, зокрема із колекцією папоротей, оскільки вибухом було знищено їхнє скління та пошкоджено несучі конструкції. Загинула частина рослин. Таким чином, збереження колекцій тропічних рослин, уточнення ботанічних назв, розмноження або, за необхідності, пошуки раціональних методів розмноження є актуальним завданням для співробітників ботанічного саду.

Папороті (*Polypodiophyta*) – один з найдавніших відділів судинних рослин, що формував вигляд рослинного покриву планети понад 400 млн. років тому за часів палеозойської та мезозойської ер і з незвичайним для інших різноманіттям (близько 300 родів та понад 10 тисяч видів), що дійшов до наших днів. Історія їх виникнення та розвитку значно перевищує час існування на нашій планеті квіткових рослин. Багато папоротей були великими деревами, спресована деревина яких слугувала пізніше основою для утворення кам'яного вугілля.

Будова рослини та життєвий цикл папороті своєрідні і є перехідними між примітивними та більш просунутими вищими рослинами, що є цінним для демонстрацій при викладанні більшості ботанічних курсів і програм (систематика, анатомія, морфологія, фізіологія рослин і т. п.). Папороті – це група вищих спорових рослин із добре розвинутими тканинами: фотосинтезуючою, провідною, механічною, покривною. Здебільшого це багаторічні (рідше однорічні) трави, іноді дерева з самостійним гаплоїдним і диплоїдним поколіннями з величезним переважанням у циклі розвитку спорофіта. Вони мають стебло, додаткові корені і листові пластинки або вайї (плоскогілки) – перисторозсічені, рідше прості або пальчасті, завдовжки від 2-4 до 30 см. Коренева система первинно гоморизна [3, с. 37].

Розмножуються спорами, які містяться в спорангіях. Спорангії розміщуються на листках купками в сорусах або зростаються між собою в синангії, або містяться в спорокарпях. Статеве покоління – гаметофіт (заросток), що виростає із спори, – невеличка пластинка або стрічка, що живе від кількох тижнів до року. У різноспорових папоротей роздільностатеві гаметофіти дуже редуковані. Запліднення відбувається у воді, підчас дощу або роси. У рівноспорових вищих рослин заросток росте на поверхні ґрунту або в ньому і живиться авто- чи гетеротрофно [3, с. 41].

Зовнішні прояви особливостей морфологічної будови (різноманіття вигляду вайї, соруси, равликоподібний заросток і т. п.) та життєвих форм (трави, епіфіти, ліани і т.д.) справжніх папоротей (*Polypodiopsida*) дуже яскраві і незвичні, що показово для занять зі студентами спеціальності «Садово-паркове господарство». Це також є релевантним і приємним для учнів, особливо молодшого шкільного віку, які краще сприймають будь-яку інформацію, що викликає позитивні емоції.

У світі спостерігається поширення майже по всіх можливих екологічних нішах тропічної і субтропічної рослинної зони, різноманітність екобіоморф і адаптаційна варіативність папоротей через їх дивовижну екологічну пластичність, стійкість до перезволоження, величезну кількість спор. Цей факт дає можливість широкого застосування представників класу папоротей при викладанні курсів біогеографії та геоботаніки.

Рослини папоротей – багаті залізом та міддю, тому підтримують рівень еритроцитів у крові, захищаючи від анемії та збагачуючи кров киснем. Вони сприятливі для здоров'я очей,

бо містять близько 100% від рекомендованої добової норми вітаміну А, тому захищають очі від вікової дегенерації жовтої плями. Підвищують енергію. У сучасній народній медицині країн Центральної Азії відвар рослин застосовують як кровоспинний, кровоочисний, протиглистний засіб, при лікуванні ревматизму. Настоянку папороті на спирту призначають при болях у шлунку, грижах та опущенні матки. Частина видів – їстівні, а деякі – отруйні. Тому дослідження цієї групи рослин є актуальним для фармацевтів під час вивчення медичної ботаніки і фармакогнозії [2, с. 48, 141–142, 243].

На сьогодні колекція папороті для навчального процесу налічує 28 найменувань 14 родів 7 родин тропічних рослин (див. табл.) [4; 5], що є оптимальним обсягом для адекватного одномоментного сприйняття інформації аудиторією слухачів.

Таблиця 1.

Систематичний огляд колекції папоротей захищеного ґрунту ботанічного саду ОНУ імені І. І. Мечникова [4; 5]

№ з/п	Родина	Рід	Кількість		
			видів	різно-видів, форм	культиварів, гібридів
1	2	3	4	5	6
Відділ <i>Polypodiophyta</i> Клас <i>Polypodiopsida</i>					
1.	<i>Adiantaceae</i> (C.Presl) Ching	<i>Adiantum</i> L.	4	1	-
2.		<i>Pellaea</i> Link	1	-	-
3.	<i>Aspleniaceae</i> Newman	<i>Asplenium</i> L.	3	-	-
4.	<i>Blechnaceae</i> Newman	<i>Blechnum</i> L.	1	-	-
5.		<i>Stenochlaena</i> Smith	1	-	-
6.	<i>Davalliaceae</i> Mett. ex Frank.	<i>Nephrolepis</i> Schott	2	-	-
7.	<i>Dryopteridaceae</i> Herter	<i>Cyrtomium</i> Presl.	2	-	-
8.		<i>Didymochlaena</i> Desv.	1	-	-
9.		<i>Polystichum</i> Roth	1	-	-
10.	<i>Polypodiaceae</i> Berct. et Presl	<i>Microsorium</i> Link	2	-	-
11.		<i>Phlebodium</i> (R.Br.) J. Sm.	1	-	-
12.		<i>Platyserium</i> Desv.	1	-	-
13.		<i>Polypodium</i> L.	3	-	-
14.	<i>Pteridaceae</i> E.D. Kirschn	<i>Pteris</i> L.	2	1	1

Таким чином, проходячи практику на базі ботанічного саду ОНУ, учні і студенти формують уявлення про різноманітність рослинного світу, про корисні властивості рослин, набувають навичок зі збирання та обробки гербарних зразків та наукових матеріалів, закріплюють знання, отримані в період лекційних занять.

При описі рослини розглядається її ботанічна та екологічна характеристика, флористична приуроченість. За необхідності вказується приналежність виду до групи медичного впливу на організм людини; частина рослини, яка використовується як сировина; основні хімічні та біологічні речовини, що містяться в ній. Особлива увага приділяється наявності отруйних речовин, а також способам застосування зразка в офіційній та народній вітчизняній та зарубіжній медицині.

Колекція папоротей ботанічного саду ОНУ імені І. І. Мечникова вірізняється різноманітністю як зовнішнього вигляду рослин (розміри, особливості будови, життєва

форма, життєвий цикл і т.д.), так і екологічною пластичністю (приуроченість до різних місць проживання – лісові піднаметові, епіфітні та ін), а також практичним застосуванням (їстівні, отруйні, лікарські, декоративні та ін.). Інтродуковані рослини успішно адаптувалися в умовах оранжерей ботанічного саду ОНУ імені І. І. Мечникова і переважно проходять всі етапи життєвого циклу, частина їх утворює самосів.

Колекція використовується у навчальному процесі, у просвітницькій роботі, пропагується як рослини, що сприяють екологічному та естетичному підвищенню життєзабезпечення людини як елемент кімнатного фітодизайну, під час війни слугує для психологічної реабілітації військовослужбовців, тимчасово переселених громадян, особливо дітей із прифронтової зони та зони екологічної катастрофи через знищення Каховського водосховища.

Колекція папоротей захищеного ґрунту ботанічного саду ОНУ імені І. І. Мечникова становить історичну, наукову, пізнавально-освітню та реабілітаційно-терапевтичну цінність.

Список використаних джерел:

1. Історія ботсаду ОНУ : монографія / Н. Г. Возіанова та ін. Одеса : ОЛДІ ПЛЮС, 2017. 182 с.
2. Лікарські рослини: Енциклопедичний довідник / відп. ред А. М. Гродзінський. Київ : УВКЦ «Олімп», 1992. 544 с.
3. Сливка Л. Ф., Спрягайло О. А. Ботаніка з основами екології рослин. Черкаси : ПП «Дар-гранд», 2012. 88 с.
4. *The Plant List (2013). Version 1.1.* Published on the Internet; <http://www.theplantlist.org/> (дата звернення: 03.07.2024).
5. The Pteridophyte Phylogeny Group. (2016). A community-derived classification for extant lycophytes and ferns. *Journal of Systematics and Evolution*. Vol. 54, no. 6. P. 563-603. (дата звернення: 03.07.2024).

Олег Василюк
науковий співробітник
Світлана Євсікова
молодший науковий співробітник
Артем Василюк
інспектор з охорони природно-заповідної справи

ІНТРОДУКЦІЯ НЕТРАДИЦІЙНИХ ПЛОДОВИХ ТА ЯГІДНИХ КУЛЬТУР У КРЕМЕНЕЦЬКОМУ БОТАНІЧНОМУ САДУ

Кременецький ботанічний сад,
kremenets.oleg@gmail.com



У публікації представлено узагальнені результати вивчення аспектів інтродукції 41 виду нетрадиційних плодкових та ягідних рослин з колекції Кременецького ботанічного саду, дослідження проводились протягом 2001-2024 років, у результаті виконання роботи з'ясовано адаптаційні показники видового різноманіття та екологічну своєрідність, висвітлено оцінку успішності акліматизації і подано перспективність інтродукції видів.

Дослідження проводяться відповідно до планів науково-дослідної роботи, затверджених Міністерством екології та природних ресурсів України.

Для впровадження нових інтродуцентів створено маточну ділянку нових і малопоширених рослин на площі 1147 м² (2001-2020 рр.), закладено науково-виробничий розсадник площею 815 м². Висаджено колекцію роду *Corylus maxima* Mill. на площі 162 м² (2012 р.) та проведено роботи зі створення колекційно-експозиційної ділянки площею 4400 м² (2013 р.), у яку ввійшли сорти *Bomba*, *Borovs'kyi*, *Zovtnevyi*, *Lozivs'kyi bulavovydnyi*, *Lozivs'kyi kul'ovyi*, *Lozivs'kyi urozhayinyi*, *Peremoga-74*, *Ukraina-50*, *Cherkes'kyi*, *Chocoladnyi*. Створено колекцію *Cornus mas* L., на площі 926 м² (2013 р.), та сорти *Vavilovets*, *Vydubets'kyi*, *Lyk'ianivskiy*, *Radist*, *Pervenets*, *Ekzotychnyi*, *Mykolk*, *Yantarniy*, *Svitliachok*, *Elegantnyi*, *Volodymyrs'kyi*, *Starokyivs'kyi*, на площі – 1000 м².

Закладено колекцію *Cudonia oblonga* Mill. на площі 66 м² (2013 р.), яка нараховує сім сортів, а саме: *Akademichna*, *Darunok onuku*, *Krums'ka aromatna*, *Mur*, *Oranzheva*, *Studentka*, *Seredn'oaziats'ka*.

Поповнення колекції в основному відбувається за рахунок обміну, купівлі саджанців з

науково-дослідними установами (Національний ботанічний сад імені М. М. Гришка НАН України; ботанічний сад імені О. В. Фоміна Київського національного університету ім. Т. Г. Шевченка; Державний дендрологічний парк «Олександрія» НАН України; Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАН України), а також приватними колекціонерами.

Протягом 1985-2024 років зібрана колекція малопоширених плодових та ягідних рослин, що нараховує 41 вид, 46 сорти, 3 форми, які належать до 27 родів, 15 родин, 11 порядків, 5 підкласів, 1 класу, 1 надкласу, разом – 150 таксонів.

Найбільше різноманіття з інтродукованих малопоширених плодових та ягідних видів об'єднано у родині *Rosaceae*, яка нараховує 10 видів: *Amelanhier ovalis* (Medik.), *Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliot., *Prunus tenella* Batsch. *Mespilus germanika* L., *Chaenomeles speciosa* (Thunb.) Lindl., *Cerasus tomentosa* (Thumb.) Wall., *Cydonia oblonga* (Thumb.) Wall., *Prunus spinosa* L., *Prunus dulcis* (Mill.) D.A.Webb., *Sorbus aucuparia* L. У родину *Elaeagnaceae* входить 6 видів: *Elaeagnus multiflora* Thunb., *Elaeagnus argentea* Rursh. Nutt., *Elaeagnus angustifolia* L., *Elaeagnus umbellata* Thunb., *Shepherdia argentea* Pursh., *Hippophae rhamnoides*

L. Родина *Actinidiaceae* нараховує 5 видів: *Actinidia arguta* (Siebold et Zucc.) Planch.ex Miq., *Actinidia kolomikta* (Maxim. & Rupr.) Maxim., *Actinidia poligama* (Siebold et Zucc.) Maxim., *Actinidia purpurea* Rehd., *Actinidia deliciosa* C.F. Liang. A.R. Ferguson. Колекція нараховує також і сорти актинідії: Rima, Sentiabr'ska, Fihurna, Don Juan. Родина *Moraceae* представлена 4 видами: *Maklura pomifera* (Raf.) Schneid., *Morus nigra* L., *Morus alba* L., *Ficus carac* L. Родина *Vacciniaceae* нараховує 4 види: *Vaccinium uliginosum* L., *Vacinium corumbosum* L., *Vaccinium myrtilus* L., *Oxycoccus macrocarpus* F.S. Grey. Родина *Caprifoliaceae* представлена 2 видами: *Lonicera kamtschatica* (Sevast.) Pojark., *Lonicera edulis* Turcz. & Freyn. Також родина *Ebenaceae* нараховує два види (*Diospyros lotus* L.), *Diospyros (virginiana* L.). Найменш чисельними родинами з одиничними видами є родини: *Annonaceae* *Asimina triloba* (L.) Dunal.), *Berberidaceae* (*Berberis vulgaris* L.); *Viburnaceae* (*Viburnum opulus* L.); *Rhamnaceae* (*Ziziphus jujuba* Mill.). *Cornaceae* (*Cornus mas* L.); *Corylaceae* (*Corylus maxima* Mill.); а також одна форма *Corylus maxima* «Purpurea». *Solanaceae* (*Lycium barbarum* L.); *Schizandraceae* (*Schisandra chinensis* (Thunb.) Bail), [1, с. 36–42].

Відповідно до системи розподілу за життєвими формами К. Раункієра (1907) найбільше у колекції представлені нанофанерофіти 85,4 %, а частка хамефітів складає 14,6 % відповідно.

За еколого-морфологічною класифікацією І. Г. Серебрякова всі рослини колекції віднесено до відділу (А) – Деревні рослини [4, с. 146–208.].

Відповідно до розподілу колекції «види за господарським значенням» 36 представників мають харчове значення, 32 володіють лікарськими властивостями, 25 можна застосовувати для декоративного озеленення.

Географічне розповсюдження таких рослин різне: схід та захід Північної Америки, Далекого Сходу, Європи та інших регіонів [5, с. 119].

За строками початку вегетації переважають види середнього терміну (II декада лютого – III декада березня) – 50 % колекції; за тривалістю вегетації – середньовегетуючі 150-200 діб

– 78 %; за терміном квітання – середньовесняні – 33 %; за тривалістю дозрівання плодів – середньо-, швидкодозріваючі (до 25-40 діб) – 33 %; за строками досягання плодів – осінні – 36%.

При екологічному аналізі важливим є розподілення флори на групи, подібні за своїми вимогами до окремих факторів середовища. Залежно від адаптації рослин до світлового режиму види поділились на геліофіти – He (56.1 %), сціогеліофіти – ScHe (41.5 %) та тільки 1 вид геліосціофіт – HeSc (2.4 %).

За відношенням рослин до зволоження виділяють такі основні типи: переважають мезофіти Ms (39 %) і ксеромезофіти - Ks (32 %), мезоксерофіти – MsKs (12 %), мезогідрофіти – MsHg (9,7 %), ксерофіти – Ks (4,9 %), гідрофіти – Hg (2,4 %).

Залежно від вимог до наявності в ґрунті поживних речовин види віднесено до мезотрофів (MsTr) – 97,6 % і оліготрофів (OgTr) – 2,4 %.

Основним показником успішного росту рослин у нових умовах інтродукції є зимостійкість. У нашому дослідженні основна частка рослин, 32 вида (94 %), мають широку амплітуду морозостійкості.

Ступінь акліматизації в районі досліджень за значенням акліматизаційного числа становить: 100 балів – повна акліматизація у 25 видів – 61 %; 80 балів – добра акліматизація у 12 видів – 29 %; 60 балів – задовільна акліматизація, мають 4 види – 10 %: *Diospuros lotus* Mill., *Vaccinium uliginosum* L. *Elaeagnus angustifolia* L. *Ficus carac* L. [1, с. 36–42].

Для аналізу і прогнозу перспективності інтродуцентів в умовах культури використали метод інтегральної числової оцінки життєздатності та перспективності інтродукції дерев і чагарників на основі візуальних спостережень П. І. Лапіна, С. В. Сідневої (1973) нами було виділено III групи досліджуваних видів за ступенем перспективності [2, с. 184; 3, с. 86].

До першої групи – цілком перспективні рослини – віднесено 28 видів (68 %) від їх загальної кількості. Усі вони представники Циркумбореальної та частково Північноамериканської області.

До другої групи – достатньо перспективні рослини – віднесено 9 видів (22 %) від їх загальної кількості. У складі групи багато рослин, батьківщиною яких є Східноазійська та Північноамериканська область.

До третьої групи – менш перспективні рослини – віднесено 4 види (10 %). Відмічено обмерзання однорічних пагонів у таких видів: *Diospuros lotus* L., *Ficus carac* L., Східноазійської та Середньоазійської флористичних областей [5, с. 119].

Досліджувані види є перспективними, піддаються насінневному та вегетативному розмноженню, проходять повний цикл розвитку. Зібрані види можна рекомендувати для вирощування у нашій місцевості.

Список використаних джерел:

1. Василюк О. О., Євсікова С. С. Оцінка успішності акліматизації, характеристика біоекологічних особливостей малопоширених плодових та ягідних видів на базі Кременецького ботанічного саду. Василюк О.О. *Науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки Серія: Біологічні науки*. № 12 (337). 2016. С. 36–42.
2. Кохно Н. А., Курдюк А. М. Теоретичні основи і досвід інтродукції деревних рослин в Україні. Київ : Наук. думка, 1994. 184 с.
3. Ткачик С. О. Методика проведення експертизи сортів рослин групи плодових, ягідних, горіхоплідних, субтропічних та винограду на придатність до поширення в Україні (ПСП) / за ред. Ткачик С. О. Вид. 2-ге, випр. і доп. Вінниця : ТОВ «Нілан -ЛТД», 2015. 86 с.
4. Серебряков І. Г. Життєві форми рослин та їх вивчення. *Польова геоботаніка*. М.; Л.: Наука, 1964. Т. 3. С. 146-208.
5. Меженський В. М., Меженська Л. О., Якубенко Б. Є. Нетрадиційні ягідні культури: рекомендації з селекції та розмноження. Київ : ЦП «Компринт», 2014. 119 с.

¹Світлана Пида
доктор сільськогосподарських наук, професор
²Олена Тригуба
кандидат сільськогосподарських наук, доцент
¹Марія Гузовата
здобувач вищої освіти

ВПЛИВУ РЕКУЛЬТИВАНТУ КОМПОЗИЦІЙНОГО TREVITAN® НА ПОКАЗНИКИ УРОЖАЙНОСТІ *LUPINUS ALBUS* L. В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

¹Кременецька обласна гуманітарно-педагогічна академія ім. Тараса Шевченка

guzovatamaria31@gmail.com

²Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

spyda@ukr.net

Бобові є цінними харчовими культурами, що містять у зерні біоактивні сполуки, білки з незамінними амінокислотами, ненасичені ліпіди, складні вуглеводи, харчові волокна, вітаміни та мінеральні речовини. Серед зернобобових у харчуванні людини особливе місце займає люпин білий (*Lupinus albus* L.), оскільки його споживання поліпшує стан здоров'я, включаючи зниження рівня глюкози в крові, зменшення холестерину та покращення функції кишківника [6]. Його також висаджують як медоносну культуру, а насіння використовують як білкову добавку у корм тваринам [5], вміст білків у насінні люпину коливається в межах 30 – 55 % [3, с. 13]. Сортова політика *Lupinus albus* L. нині базується на вітчизняному асортименті. У каталозі сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2024 рік представлено 11 сортів люпину білого (Барвінок, Вересневий, Володимир, Діета, Либідь, Макарівський, Рапсодія, Серпневий, Снігур, Чабанський, Щедрий 50) [2]. Базовою науково-дослідною установою, що займається селекцією культури є ННЦ «Інститут землеробства НААН України». Створені ним сорти успішно впроваджуються у виробництво не лише в Україні, а й за її межами. З-поміж сортів, оригіном яких є ННЦ «Інститут землеробства НААН України», варто уваги високобілковий, скоростиглий сорт Діета. Він має напрямок використання універсальний, застосовується у харчуванні людини та на корм тваринам. За даними бази UPOV (Міжнародного союзу з охорони нових сортів рослин) *Lupinus albus* L. сорту Діета зареєстровано у Великобританії з метою занесення до національного каталогу [4, с. 27].

Метою дослідження було встановити вплив передпосівної обробки насіння люпину білого сорту Діета рекультивантом композиційним TREVITAN® (РКТ) на насінневу продуктивність та показники структури урожаю культури.

Дослідження проводились у 2023 – 2024 роках на науково-дослідних ділянках Кременецької обласної гуманітарно-педагогічної академії ім. Тараса Шевченка на сірому лісовому ґрунті. Матеріалом слугував (*Lupinus albus* L.) сорту Діета селекції ННЦ «Інститут землеробства НААН України». Досліди закладали за схемою: 1 варіант – контроль, насіння препаратом не оброблене, змочене водою з водогону з розрахунку 2 % від маси; 2 варіант – дослід, насіння перед сівбою оброблено 0,5 % розчином РКТ з розрахунку 2 % від маси. Насіння люпину білого висівали широкорядним способом з шириною міжрядь 45 см на глибину 4 – 5 см у другій декаді квітня за оптимальної температури прогрівання ґрунту та достатній його вологості. Норма висіву насіння люпину білого – 125 кг/га (0,7 млн. насінин/га). РКТ розробило Товариство з обмеженою відповідальністю «ТРЕВІТАН УКРАЇНА» згідно ТУ 20.1-44141048-002:2021. У його складі наявні органічні речовини, масова частка яких становить 55,0 – 75,0 %, фульво- та гумінові кислоти, калій, нітроген, фосфор, водорозчинні солі (Mg, Ca, Mn, Fe, Cu, Zn, Co), масова частка яких становить 0,5 – 1,0 % [1]. При досяганні бобів насіння люпину білого збирали вручну. Програму *Microsoft Excel* використовували для статистичної обробки результатів дослідження.

Вагоме місце в сучасному аграрному виробництві займають дослідження, що стосуються удосконалення технологій вирощування сільськогосподарських культур шляхом впровадження нових елементів, які дозволять управляти процесом продуктивності, тобто створювати оптимальні умови для росту і розвитку рослин, за яких показники урожайності досягають максимального рівня. У результаті проведення досліджень встановлено, що РКТ для передпосівної обробки насіння і посадкового матеріалу підвищував насінневу продуктивність і сприяв кращому формуванню показників структури урожаю люпину білого.

Формування високої продуктивності люпину білого можливе в посівах з оптимально щільним стеблостоем. Тому одним із основних показників, який впливає на урожайність культури є кількість рослин на 1м². Виявлено, що у дослідному варіанті зазначений вище показник на 17,2 % був вищим порівняно з контролем (контроль – 26,7 ± 0,9 шт.; дослід – 31,3±0,9 шт.). РКТ підвищував польову схожість рослин дослідного варіанту і їх виживання упродовж онтогенезу.

Важливими показниками, що характеризують структуру урожаю є кількість бобів на рослині, довжина бобу та кількість насінин у ньому. Встановлено, що обробка насіння РКТ перед сівбою збільшила довжину бобу на 21,7 % (контроль – 6,0 ± 0,6 см; дослід – 7,3 ± 0,3 см); кількість бобів на рослині – 43,2 % (контроль – 3,7 ± 0,3 шт.; дослід – 5,3 ± 0,3 шт.), насінин у бобі – 32,5 % (контроль – 4,3 ± 0,3 шт.; дослід – 5,7 ± 0,3 шт.).

Одним із основних елементів, що впливають на урожайність культури, є маса 1000 насінин. Дослідження показали, що маса 1000 насінин *Lupinus albus* L. сорту Діета у дослідному варіанті була на 23,5 г вищою порівняно з контролем (дослід – 280,8 ± 5,1; контроль – 257,3 ± 3,6 г). Рекультивант композиційний TREVITAN[®] позитивно впливав на показники структури урожаю, що у свою чергу сприяло підвищенню продуктивності культури. Маса насіння люпину білого з 1м² у дослідному варіанті на 10,8 % була вищою порівняно з контролем (дослід – 55,4 ± 0,9 г; контроль – 50,0±0,4 г).

Отже, передпосівна обробка насіння люпину білого сорту Діета рекультивантом композиційним TREVITAN[®] у ґрунтово-кліматичних умовах Західного Лісостепу України сприяла формуванню вищого стеблостою рослин, збільшувала довжину бобу, кількість у ньому насінин та масу їх 1000, а відтак статистично вірогідно підвищила продуктивність рослин. Використання препарату як елемента технології вирощування *Lupinus albus* L. є перспективним напрямком подальших польових досліджень в умовах Західного Лісостепу України.

Список використаних джерел:

1. Дзєндзель А., Піда С. Фізіологічні основи регуляції росту та продуктивності помідора їстівного (*Lycopersicon esculentum* Mill.) за впливу органо-мінеральних добрив : монографія. Тернопіль: ФОП Осадца Ю. В., 2024. 140 с.
2. Каталог сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2024 рік. Київ, 2024. URL : <https://minagro.gov.ua/file-storage/reyestr-sortiv-roslin> (дата звернення 10.09.2024).
3. Мазур В. А., Панцирева Г. В. Рід *Lupinus* L. в Україні: генофонд, інтродукція, напрями досліджень та перспективи використання: монографія. Вінниця: ВНАУ. 2020. 200 с.
4. Energy-economic efficiency of growth of grain-crop cultures in the conditions of right-bank Forest Steppe of Ukraine / Mazur V. A. et. al. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2018. Vol. 8(4). P. 26 – 33.
5. Phylogenetic and symbiotic diversity of *Lupinus albus* and *L. angustifolius* microsymbionts in the Maamora forest, Morocco / Mouad Lamrabet et. al. *Systematic and Applied Microbiology*. 2022. Vol. 45. Issue 4. 126338. DOI: [10.1016/j.syapm.2022.126338](https://doi.org/10.1016/j.syapm.2022.126338).
6. Samia A. Ahmed, Wafaa A. Helmy, Osama A. Ibrahim Evaluation of lupine seeds (*Lupinus albus* L.) neutral extract as a texture improver in low-fat yogurt production. *International Journal of Biological Macromolecules*. 2024. Vol. 263, Part 1. 130303. DOI: [10.1016/j.ijbiomac.2024.130303](https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2024.130303).

Олександр Конончук
кандидат біологічних наук, доцент
Катерина Оливко
здобувач вищої освіти

ВПЛИВ КОМПЛЕКСНОГО ДОБРИВА «ФУЛЬВОГУМІН» НА ФІЗІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ І ПРОДУКТИВНІСТЬ ЯЧМЕНЮ ЗВИЧАЙНОГО (*HORDEUM VULGARE L.*)

Тернопільський національний педагогічний університет
імені Володимира Гнатюка, кафедра ботаніки та зоології
kononchuk@chem-bio.com.ua

В аграрному виробництві України ячмінь є важливою зерновою культурою, яка займає третє місце за площею висівання (близько 2,5 млн га), після озимої пшениці та кукурудзи [11].

Затребуваність вирощування ячменю пояснюються його універсальним використанням: зерно необхідне для виробництва круп, борошна, сурогату кави, а також солоду для пивоваріння. Основну частину врожаю переробляють на корм для тварин у вигляді дертей і комбікормів [4, с.194].

Однак за останнє десятиліття в Україні відбулось скорочення посівних площ ячменю, у 2000-2010 рр. висівалось 4,4 млн га, а також спостерігається нестабільність валового виробництва зерна через коливання врожайності. У першу чергу це стосується озимої форми ячменю, який взимку піддається негативному впливу низьких температур та значніше пошкоджується хворобами, шкідниками і бур'янами [4, с. 194–199; 11].

Основними причинами зниження виробництва ячменю і нестабільності його продуктивності, крім скорочення посівних площ, є недотримання правил сівозміни, неякісний обробіток і удобрення ґрунту, недосконала система хімічного захисту рослин, неправильний підбір сортів тощо [3, с. 15–20].

Важливим напрямком досліджень, який покликаний підвищити виробництво ячменю в Україні, є вдосконалення систем його удобрення для конкретних ґрунтово-кліматичних умов, особливо із дотриманням екологічних норм. У цьому розумінні заслуговує на увагу використання гуматних органо-мінеральних добрив. Доведено, що внесення гуматних кислот дозволяє зекономити до 30% добрив, але це сильно залежить від ґрунтових і кліматичних умов, способів їх застосування тощо [1; 2; 9, с. 99].

Метою дослідження було дослідити ефективність впливу комплексного органо-мінерального добрива Фульвогумін на ячмінь звичайний озимий в ґрунтово-кліматичних умовах Тернопільської області.

Триразове позакореневе підживлення добривом Фульвогумін ячменю звичайного сорту КВС Тенор, який вирощувався за загальноприйнятою для лісостепу України технологією на чорноземі типовому агробіологічної лабораторії Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка, що проводили у стадії початку кущення (ВВСН 21), виходу стебла в трубку (ВВСН 43) і колосіння (ВВСН 55) у нормі внесення 2 л/га у кожному, позитивно вплинуло на ріст рослин у висоту.

Вже після останнього підживлення, дослідні рослини у стадію ВВСН 59 (кінець колосіння) мали тенденцію до значніших показників висоти – були на 1,7% вищими порівняно з контрольними (60,3±0,6 см). Розпочинаючи від стадії росту ВВСН 73 (рання молочна стиглість) Фульвогумін статистично достовірно збільшував ріст стебел у висоту на 4,4%, у стадію ВВСН 85 (м'яка тістоподібна стиглість) – 6,0% та ВВСН 89 (повна стиглість зерна) – 6,1 % порівняно з контрольними, які у цей час мали висоту 64,4±0,3 см, 65,0±0,8 см, 65,1±0,8 см, відповідно.

Встановлена інтенсифікація росту стебел рослин ячменю пояснюється перш за все

оптимізацією мінерального живлення рослин добривом Фульвогумін та наявністю в ньому біологічно активних компонентів, що володіють рістрегулювальними властивостями та виявляють антистресову дію [2], а також у цілому позитивним впливом гумінових кислот на ріст рослин [10, с. 159].

Важливим у дослідженнях ростових процесів є встановлення реакції листової системи рослин, зокрема розмірів прапорцевих листків, частка яких у площі всієї фотоасимілюючої поверхні злакової зернової рослини сягає 20% і саме вона продукує 43%, а разом із колосом – 65% майбутнього врожаю, а також індекс листової поверхні прапорцевого листка, наприклад, у пшениці на 34% визначає урожайність зерна [5, с. 64–67].

Вимірювання площі прапорцевого листка ячменю звичайного сорту КВС Тенор у стадію ВВСН 73 (рання молочна стиглість) виявило, що триразове позакореневе підживлення добривом Фульвогумін незначно стимулювало його величину – зростання 4,2% до контролю ($11,9 \pm 0,36 \text{ см}^2$), але у поєднанні з вищим загальним стеблостоем формувало на 12,8% більшу фотоасимілюючу площу листків на одиниці поверхні поля (контроль – $5343,1 \pm 52,1 \text{ см}^2/\text{м}^2$).

Виявлене зростання площі прапорцевих листків (індексу листової поверхні) повинно позитивно вплинути на врожайність ячменю за рахунок збільшення маси колоса та кількості насінин у ньому [12].

На формування продуктивності зернових культур, як і всіх рослин, має значний вплив не тільки площа листової фотоасимілюючої поверхні, а також і вміст у ній фотосинтетичних пігментів. Наприклад, найзначніша урожайність зерна ярого ячменю формується за максимальних показників фотосинтетичної продуктивності та найвищого вмісту хлорофілів [6, с. 76].

Підживлення озимого ячменю сорту КВС Тенор добривом Фульвогумін у місцевих ґрунтово-кліматичних умовах підвищувало у прапорцевих листках у стадію ВВСН 73 (рання молочна стиглість зерна) на 22,0% вміст хлорофілу *a* порівняно з контролем ($247,9 \pm 6,3 \text{ мг/дм}^2$). Також встановлено значну тенденцію до зростання вмісту хлорофілу *b* – 12,9% (контроль – $70,4 \pm 2,1 \text{ мг/дм}^2$) і незначне збільшення у 2,4% основних каротиноїдів (контроль – $91,6 \pm 2,5 \text{ мг/дм}^2$). Встановлене значніше підвищення хлорофілу *a*, порівняно з хлорофілом *b*, можна пояснити відомою вищою чутливістю першого до екзогенних впливів.

Зростання кількості фотосинтетичних пігментів, як і наростання біомаси і висоти рослин, а також у цілому продуктивності сільськогосподарських культур за рахунок позакореневого внесення гумусових добрив пов'язується із оптимізацією комплексу фізіологічних процесів у рослинах – поглинання поживних речовин, фотосинтезу, активності ферментів, синтезу білкових та інших компонентів тощо [10, с. 159–177].

Польовий дослід 2024 р. виявив, що величина біологічної продуктивності ячменю сорту КВС Тенор позитивно реагує на триразове позакореневе підживлення Фульвогуміном. Під впливом добрива зростала густина продуктивних стебел на 23,6% порівняно з ділянками, які не підживлювалися ($250,0 \pm 12,1 \text{ шт./м}^2$). Виявлено тенденцію у 8,2% до зростання загальної кількості стебел ячменю (контроль – $449,0 \pm 28,2 \text{ шт./м}^2$) і на 6,2% – рослин у цілому (контроль – $369,0 \pm 36,7 \text{ шт./м}^2$).

Необхідно зазначити, що досліджуване поле було зріджене через поїдання восени частини висіяного насіння голубами і граками, адже оптимальна густина продуктивного стеблостою ячменю озимого складає 650 шт./м^2 [4, с. 200].

Зазначені зміни у густоті рослин і стебел ячменю під впливом добрива Фульвогумін статистично достовірно не вплинули на загальну кущистість – зростання лише 0,8% та продуктивну – підвищення 14,5% (у контролі – $1,23 \pm 0,06$, $0,69 \pm 0,04$, відповідно).

Кущистість ячменю була низькою, що, очевидно, пов'язано із індивідуальними особливостями сорту, нестачею вологи восени, коли закладалися меристемні тканини вузла кушення та дефіцитом Нітрогену в ґрунті, який зменшує інтенсивність кушіння, збільшує редуцію потенційно продуктивних пагонів та колосків тощо [7, с. 1–35].

Після позакореневого підживлення Фульвогумін дослідні рослини ячменю формували колосся, яке було на 14,3% довшим від контролю ($5,6 \pm 0,12$ см), а також містило на 15,0% більше колосків і на 15,7% зерен (контроль, відповідно, $43,4 \pm 1,8$ і $37,5 \pm 1,2$ шт.).

Зростання кількості насіння у суцвіттях та тенденція у 5,8% до значнішої маси 1000 насінин (контроль – $55,6 \pm 2,8$ г) у підсумку підвищили масу зерна в колосі на 16,7 %, порівняно з контролем ($2,10 \pm 0,08$ г).

Необхідно зазначити, що зріджений продуктивний стеблостій стимулював дещо вищі показники маси 1000 насінини у сорту КВС Тенор, яка у лісостепу під час визначення придатності на поширення у середньому становила 53,3 г.

Зазначене зростання маси зернівок у колосі ячменю під впливом добрива Фульвогумін за рахунок збільшення їх кількості можна пов'язати із відомим стимулюючим ефектом гумусових кислот і біологічно активних речовин добрива на комплекс фізіологічних процесів рослин – ріст, фотосинтез, площу листків, стресостійкість, життєздатність пилку, фертильність маточок тощо [8, с. 493–494; 10, с. 159–177].

Визначення величини продуктивності ячменю звичайного озимого сорту КВС Тенор виявило, що обприскування культури розчином добрива Фульвогумін у місцевих ґрунтово-кліматичних умовах досліджуваного вегетаційного сезону підвищує на 28,1% до контролю ($105,7 \pm 7,5$ ц/га) біологічний урожай надземної маси рослин, на 16,2% – урожаю зерна (контроль – $55,6 \pm 2,3$ ц/га) і на 41,3% – соломи (контроль – $50,1 \pm 4,5$ ц/га).

Таким чином, підживлення ячменю більше стимулювало ріст вегетативних органів рослин за рахунок, зазначеного вище, стимулювання росту рослин у висоту, більшої листової поверхні, вищого продуктивного стеблостою, більшого розміру суцвіть тощо на що вказує зниження на 3,0 % виходу зерна в дослідному варіанті, порівняно із контрольним ($50,2 \pm 4,2\%$).

Таким чином, позакоренева підживлення озимого ячменю звичайного сорту КВС Тенор розчином добрива Фульвогумін позитивно впливає на ріст рослин у висоту, починаючи від стадії росту ВВСН 73 (рання молочна стиглість) і до збирання урожаю – ВВСН 89 (повна стиглість), на формування площі листової поверхні, на вміст хлорофілу *a* в листках, на густоту продуктивного стеблостою, на довжину колосся і кількість у ньому колосків і насінин та маси зернівок у суцвіттях, що зумовлює зростання біологічного урожаю зерна культури на 9,0 ц/га.

Список використаних джерел:

1. Гумати: «гомеопатія» чи реальна допомога? / перекл. Б. Малиновського. *Пропозиція – Головний журнал з питань агробізнесу*. 2020. 9911. URL : <https://propozitsiya.com/ua/gumaty-gomeopatiya-chy-realna-dopomoga> (дата звернення: 10.08.2024).
2. Добриво хелатне Фульвогумін Р. *Аграрії разом*. URL: <https://agrarii-razom.com.ua/preparations/fulvogumin-r> (дата звернення: 12.08.2024).
3. Каленська С. М., Лихо О. Г. Вирощування озимого ячменю: технологічні аспекти. *Зернові культури*. 2010. Вип. 1(2). С. 15–20. URL : <https://journal-grain-crops.com/arhiv/issue/byulleten-instituta-zernovogo-hozyajstva-2010-39> (дата звернення: 08.03.2024).
4. Петриченко В. Ф., Лихочвор В. В. Рослинництво. Нові технології вирощування польових культур. 5-е вид., виправ., доповн. Львів : НВФ «Українські технології», 2020. 806 с.
5. Протопіш І. Г. Залежність зернової продуктивності пшениці озимої від площі прапорцевого листка. *Вісник аграрної науки*. 2016. № 2. С. 64–67. URL : https://agrovisnyk.com/pdf/ua_2016_02_14.pdf (дата звернення: 20.08.2024).

6. Романюк В. Фотосинтетична продуктивність ячменю ярого в умовах Лісостепу Правобережного. *Вісник аграрної науки*. 2019. № 3. С. 76–81. DOI: 10.31073/agrovisnyk201903-12 (дата звернення: 09.08.2024).
7. Briggs D. E. The morphology of barley; the vegetative phase. In: *Barley*. Springer, Dordrecht, 1978. P. 1–38. https://doi.org/10.1007/978-94-009-5715-2_1 (Last accessed: 25.07.2024).
8. de Moura O. V. T., Berbara R. L. L., Torchia D. F. O., Da Silva H. F. O., de Castro T. A. van Tol, Tavares O. C. H., Rodrigues N. F., Zonta E., Santos L. A., García A. C. Humic foliar application as sustainable technology for improving the growth, yield, and abiotic stress protection of agricultural crops. A review. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*. 2023. Vol. 22, Issue 8. P. 493–513. DOI: 10.1016/j.jssas.2023.05.001 (Last accessed: 25.07.2024).
9. Dzhusipbekov U. Zh., Nurgalieva G. O., Bayakhmetova Z.K. Influence of solid liquid states ratios on the composition and properties of humate-containing organo-mineral fertilizers. *Chem. J. Kaz.* 2023. Vol. 2 (82). P. 99–108. DOI: 10.51580/2023-2.2710-1185.17 (Last accessed: 12.08.2024).
10. El-Tahlawy Yasser A., Osama A. M. Role of Humic Substances on Growth and Yield of Crop plan. *Biostimulants for Crop Production and Sustainable Agriculture*. 2022. P. 159–178. DOI:10.1079/9781789248098.0011 (Last accessed: 10.08.2024).
11. *Food and Agriculture Organization of the United Nations*. URL : <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC/> (Last accessed: 03.08.2024).
12. Öztürk İ. Yield and yield components in barley genotypes (*Hordeum vulgare* L.) genotypes under rainfed conditions. *Uluslararası tarım araştırmalarında yenilikçi yaklaşımlar dergisi*. 2023. DOI: 10.29329/ijjaar.2023.536.7 (Last accessed: 12.08.2024).

Вікторія Козак
здобувач вищої освіти
Світлана Пуда
доктор сільськогосподарських наук, професор

**ВПЛИВ МІКРОБНИХ ПРЕПАРАТІВ ТА ФУНГЦИДІВ НА НАКОПИЧЕННЯ
ФОТОСИНТЕТИЧНИХ ПІГМЕНТІВ У ЛИСТКАХ СОЧЕВИЦІ ХАРЧОВОЇ
(*LENS CULINARIS* MEDIK.)**

Тернопільський національний педагогічний університет
ім. Володимира Гнатюка, кафедра ботаніки та зоології
shelest.1995@ukr.net, spyda@ukr.net

Фотосинтез – це основний процес формування органічної продукції в природі, який у поєднанні з процесами асиміляції азоту та мінеральних поживних речовин забезпечує формування енергетичного субстрату для рослинних організмів [1, с. 36; 10, с. 188]. Дослідження продукційного процесу рослин тісно пов'язане з аналізом їх фотосинтетичної діяльності. Тому одним із перспективних напрямів рослинництва є управління процесом фотосинтезу для підвищення продуктивності цієї галузі [1, с. 36]

Хлорофіл – це пігмент зеленого кольору, що міститься у листках рослин і водоростей, складається з тетрапірольного кільця з центральним іоном магнію і має у своїй структурі довгий ланцюг гідрофобного фітолу [11, с. 1]. Листки вищих рослин містять 2 типи хлорофілів: а і b, різниця між якими полягає в наявності метилу в молекулах хлорофілу а, який у хлорофілі b заміщений формільною групою. Кількість сонячної радіації, яку поглинають листки рослин, значною мірою залежить від концентрації в асиміляційній паренхімі фотосинтетичних пігментів. Хлорофіл діє як фотокатализатор і його низький вміст обмежує інтенсивність фотосинтезу та фотосинтетичний потенціал рослин [13, с. 349].

Крім хлорофілів а і b у хлоропластах наявні нехлорофілові додаткові пігменти, зокрема, каротиноїди, які поглинають світло та передають енергію до альтернативної фотосистеми. Окрім того каротиноїди слугують антиоксидантами, розсіюючи надлишкову світлову енергію [16, с. 249].

Співвідношення хлорофілів а до хлорофілів b приблизно 3:1 у вищих рослин [12]. Цей показник є важливим, адже характеризує зв'язок між рослиною та зовнішнім середовищем [6, с. 28].

Також показником, що потребує уваги при характеристиці фотосинтетичного апарату рослин є співвідношення суми хлорофілів (a+b) до каротиноїдів. Оскільки пігменти тісно пов'язані з білками і ліпідами, вказана ознака описує ступінь адаптації рослин до різноманітних умов навколишнього середовища, у тому числі – і несприятливих (дії отруйних сполук, до зміни інтенсивності освітлення чи зволоження ґрунту тощо), та характеризує реакцію рослин на вплив екстремальних умов. За несприятливих для росту рослин умов цей показник зростає [7, с. 250].

Саме тому вміст пігментів та їх співвідношення свідчать про стан фотосинтетичного апарату рослин загалом, а зміни в кількісному складі пластидних пігментів ведуть до пригнічення, або навпаки активізації фотосинтезу, від якого залежить господарська урожайність рослин [6, с. 112; 5, с. 42].

Серед палітри зернобобових культур чільне місце займає сочевиця як високобілкова, збагачена різними макро-, мікроелементами та вітамінами культура [14, с. 161]. Саме сочевиця харчова (*Lens culinaris* Medik., 1787) вважається однією із найбільш важливих харчових культур родини Бобові (*Fabaceae* або *Leguminosae*), яка за вмістом білків (до 36%) у зерні має перевагу над іншими рослинами цієї групи [2, с. 423; 15, с. 169]. Вищезазначена культура є не лише цінним джерелом амінокислот та рослинних білків, а й незамінною ланкою у функціонуванні бобово-ризобіального симбіозу, завдяки якому відбувається

фіксація значної кількості атмосферного нітрогену та як наслідок – покращуються фізико-хімічні властивості ґрунту [8, с. 64; 9, с. 22–23].

Процес формування високих показників врожаю сочевиці є процесом регуляції роботи симбіотичних систем, що безпосередньо залежить від якісного та кількісного складу пігментного комплексу.

У літературі відслідковуємо обмежену інформацію стосовно висвітлення досліджень цієї тематики. Зокрема, дослідженнями В. П. Карпенка та ін., передпосівна обробка насіння сочевиці сорту Лінза мікробіологічним препаратом *Rhizobium leguminosarum* biovar *viceae*, в. р., 100 мл/га норму насіння у поєднанні з PPP Регоплант, збільшив показник суми хлорофілів а + b і каротиноїдів у варіанті досліду із застосуванням регулятора росту рослин Регоплант 50 мл/га, внесеного на фоні передпосівної обробки насіння сумішшю мікробіологічного препарату та Регопланту на 68 % і 97 %, відповідно [3, с. 43-44].

Метою роботи було дослідити вплив мікробних препаратів Ризобофит, *Rhizobium leguminosarum* biovar *viceae* штамів: С4-30, 724, Ф 11-2, Ф 16-1 та фунгіцидів Лайвіт і Максим на вміст хлорофілів і каротиноїдів у листках сочевиці харчової сорту Red.

Схема дослідів включала такі варіанти:

1. Контроль
2. Ризобофит
3. R. leg С4-30
4. R. leg 724
5. R. leg Ф 11-2
6. R. leg Ф 16-1
7. Лайвіт
8. Лайвіт+Ризобофит
9. Лайвіт+R. leg С4-30
10. Лайвіт+R. leg 724
11. Лайвіт+R. leg Ф 11-2
12. Лайвіт+R. leg Ф 16-1
13. Максим
14. Максим+ Ризобофит
15. Максим+ R. leg С4-30
16. Максим+ R. leg 724
17. Максим+ R. leg Ф 11-2
18. Максим+ R. leg Ф 16-1

Експериментальна частина роботи виконувалась у польових та лабораторних умовах: лабораторія фізіології рослин і мікробіології кафедри ботаніки та зоології, агробіолабораторія Тернопільського національного педагогічного університету ім. Володимира Гнатюка.

За 6 днів до сівби насіння сочевиці варіантів 7-12 та 13-18 обробляли фунгіцидами Лайвіт (діюча речовина – дифеноконазол 50 г/л, піраклостробін 25 г/л, протіоконазол 50 г/л) та Максим (діюча речовина – флудиоксоніл 25 г/л) згідно з нормами виробників. Перед сівбою насіння варіантів контроль (1), Лайвіт (7) і Максим (13) змочували водою з розрахунку 1,5 % від його маси, а дослідних (2-6, 8-12 і 14-18) – рідкою формою Ризобофит (варіанти 2, 8, 14) та культурами бульбочкових бактерій сочевиці (*R. leg*) зазначених вище штамів. Культури бактерій отримали із Інституту сільськогосподарської мікробіології НААН (Ризобофит, *R. leg* С4-30) та Інституту фізіології рослин і генетики НАН України (*R. leg* 724, *R. leg* Ф 11-2, *R. leg* Ф 16-1).

Упродовж вегетації аналізували вміст хлорофілів а і b, каротиноїдів у листках рослин спектрофотометричним методом за Вельбурном [17]. Вміст хлорофілу екстрагували зі свіжозібраних листків сочевиці середнього ярусу диметилсульфоксидом (ДМСО). Коефіцієнти екстинкції отриманих розчинів вимірювали на спектрофотометрі UIT SFU-0172

за довжини хвиль: $\lambda = 649, 665, 480$. Визначення вмісту пластидних пігментів здійснювали у чотирьох фенологічних фазах росту і розвитку рослин: бутонізації – початку цвітіння, цвітіння, зеленого бобу, стиглого бобу.

У процесі досліджень виявлено залежність вмісту пігментів у листках сочевиці харчової від дії мікробіологічних препаратів та фунгіцидів. Так, найвище значення показника вмісту хлорофілу а в листках сочевиці у фазі бутонізації – початку цвітіння визначено за передпосівної обробки насіння *R. leg* штаму 724 ($1,890 \pm 0,008$ мг/г) порівняно із контролем ($1,594 \pm 0,016$ мг/г) – приріст показника становить 18,6 %. У фазі цвітіння – при комплексному застосуванні Лайвіт + *R. leg* Ф 11-2 ($1,690 \pm 0,012$ мг/г) – 4,5 %. У фазі зеленого бобу мікробний препарат Ризобофіт сприяв підвищенню даного показника на 49 % порівняно із контрольним варіантом ($1,617 \pm 0,001$ мг/г та $1,082 \pm 0,007$ мг/г відповідно). У фазі стиглого бобу встановлено суттєве зниження вмісту даного пігменту, що свідчить про старіння рослин, проте у варіанті за застосування композиції препаратів Лайвіт+Ризобофіт показник становить $0,874 \pm 0,011$ мг/г, що на 44% більше порівняно із контролем.

Варто зазначити, що найбільший вміст хлорофілу b ($0,538 \pm 0,009$ мг/г) виявлено також у фазі бутонізації – початку цвітіння за інокуляції штамом *R. leg* 724, що на 24% перевищує показник контрольних рослин. Відомо, що зростання кількісного вмісту хлорофілу b – це ознака стресового стану рослин. Процес цвітіння є стресовою фазою онтогенезу рослин, що потребує великих енергетичних затрат і призводить до їх виснаження [5, с. 30].

Найвищі показники вмісту каротиноїдів у листках рослин щодо контрольних значень (19,5%) виявлено за передпосівної обробки насіння *R. leg* 724 ($0,754 \pm 0,010$ мг/г) у фазі бутонізації – початок цвітіння. Також високий вміст жовтих пігментів визначено за комплексного використання фунгіциду Лайвіт + *R. leg* Ф 16-1 ($0,884 \pm 0,035$ мг/г) у фазі цвітіння. Найбільший вміст каротиноїдів та водночас висока сума хлорофілів (a+b) – $2,029 \pm 0,011$ мг/г, що досягнуто передпосівною обробкою насіння Лайвіт + *R. leg* Ф 16-1, може означати високу потенційну тіншовитривалість досліджуваних рослин в умовах поєднання цих препаратів. Вміст жовтих пігментів у листках змінюється в онтогенезі рослин та варіює в межах $0,292 - 0,884$ мг/г, що свідчить про високий ступінь адаптації рослин до умов освітлення.

Сума хлорофілів а і b, яка, за даними науковців, коливається у межах від 0,3 до 5 мг/г, є важливим показником роботи пігментних систем. Крім того, у літературі зазначено, що найінтенсивніше процес фотосинтезу відбувається в тому випадку, коли співвідношення пігментів у листках становить: хлорофілів а – 50 %, b – 30 % (вміст нижчий у 2,1-2,7 рази порівняно з хлорофілом а), каротиноїдів – 20 %, оскільки хлорофіл b та каротиноїди виконують додаткову і захисну функції, а основну роботу – хлорофіл а [7, с. 250].

Найбільша сума хлорофілів а і b в онтогенезі рослин сочевиці харчової сорту Red була відмічена у фазі бутонізації – початку цвітіння за інокуляції насіння *Rhizobium leguminosarum* biovar *viciae* штам 724 ($2,428 \pm 0,015$ мг/г). Проте найсуттєвіша різниця порівняно із контрольними рослинами (52,6%) була визначена за сумісного застосування фунгіциду Лайвіт та мікробного препарату Ризобофіт ($1,238 \pm 0,013$ мг/г) у фазі стиглого бобу. Збільшення вмісту хлорофілів а і b в листках сочевиці за дії мікробних препаратів, очевидно, зумовлювалось інокуляцією насіння азотфіксувальними бактеріями, завдяки чому поліпшувалось азотне живлення рослин.

У нормально працюючому фотосинтетичному апараті співвідношення хлорофілів а та b (a/b) становить 2,5-3,0 [4, с. 170]. Максимальне значення показника співвідношення хлорофілів a/b встановлено у фазі зеленого бобу при інокуляції насіння мікробним препаратом Ризобофіт ($4,055 \pm 0,021$), що перевищував показник контрольних рослин на 35 % ($3,004 \pm 0,022$). Мінімальне співвідношення хлорофілів a/b виявлено у фазі стиглого бобу при комплексному застосуванні фунгіциду Максим та штаму *R. leg* Ф 11-2 ($2,277 \pm 0,047$), що може характеризувати ці рослини як відносно тіншовитривалі, а препарати як такі, що

сприяють підвищенню цієї властивості. Найбільш наближеним до літературних даних [4, с. 170] співвідношення зелених пігментів (a/b) виявлено у фазі стиглого бобу.

Щодо наступного показника – співвідношення вмісту хлорофілів до вмісту каротиноїдів, який є важливим у фізіології рослин та описує їх стресовий стан, то найнижче його значення розраховано у фазі бутонізації – початку цвітіння при використанні комплексу Максим + *R. leg 724* ($2,717 \pm 0,045$) – 15,5% порівняно із контрольним значенням. Препарат Ризобофіт сприяв зниженню цього показника у фазах цвітіння та стиглого бобу на 2,0 і 11,2 % відповідно ($2,602 \pm 0,01$ і $1,877 \pm 0,076$), фунгіцид Лайвіт – на 6,2 % ($2,613 \pm 0,045$) у фазі зеленого бобу. Звідси можна зробити висновок про те, що саме мікробний препарат Ризобофіт та фунгіциди підвищують здатність рослин пристосовуватися до різних умов вирощування.

Упродовж дослідження встановлено кількісний уміст фотосинтетичних пігментів (хлорофілів a і b, їх суми, співвідношення та каротиноїдів) у листках рослин сочевиці харчової сорту Red та виявлено причинно-наслідкові зв'язки між динамікою вмісту пігментів та передпосівною моноінокуляцією насінневого матеріалу та сумісним застосуванням інокулянтів і фунгіцидів. Вміст фотосинтетичних пігментів у листках рослин сочевиці залежав не лише від застосовуваних препаратів, а й від фази онтогенезу. Виявлено найвищий приріст умісту хлорофілу a у листках за обробки насіння перед сівбою мікробіологічним препаратом Ризобофіт – 49 % порівняно із контрольним варіантом у фазі зеленого бобу, хлорофілу b – *Rhizobium leguminosarum* biovar *viciae* штам *R. leg 724* – 24% у фазі бутонізації – початку цвітіння, каротиноїдів – за передпосівної обробки насіння мікробним препаратом *R. leg 724*, що на 19,5% перевищував показник контрольних рослин у фазі бутонізації – початку цвітіння. Поєднана обробка насіння перед сівбою фунгіцидами Лайвіт і Максим з мікробними препаратами, в основному, сприяє накопиченню фотосинтетичних пігментів у листках сочевиці харчової сорту Red. Використання екологічних технологій, які передбачають застосування мікробних препаратів, інтенсифікує діяльність фотосинтетичного апарату, а відтак створює передумови для підвищення врожайності сочевиці харчової.

Список використаних джерел:

1. Береза Б. Фотосинтез і продуктивність рослин. *Актуальні проблеми охорони рослинного світу та відновлення біорозмаїття*. 2020. С. 36–37.
2. Визначник рослин України: учбовий посібник / Барбарич А. І. та ін. Інститут ботаніки ім. М. Г. Холодного АН УРСР. Вид. 2-ге, виправлене і доповнене. Київ: Урожай, 1965. 875 с. : іл.
3. Карпенко В., Новікова Т., Притуля П., Гнатюк М. Вміст пігментів у листках сочевиці під дією біопрепаратів *Наукові горизонти*. 2019. № 7. С.41–47 с.
4. Володарець С. О. Фітонцидна активність у зв'язку з вмістом хлорофілів у листках деревних рослин в урбанізованому середовищі. *Промышленная ботаника*. 2012. № 12. С.167–171.
5. Зміна вмісту фотосинтетичних пігментів у листках рослин *Phlox paniculata* L. під впливом збудника борошнистої роси в умовах НБС імені ММ Гришка НАН України / Левчик Н., та ін. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2023. № 33(1), С. 27–33.
6. Каленська С., Щербакова О., Гончар Л. Асиміляційна діяльність посівів нуту залежно від сортових особливостей та передпосівної обробки насіння. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Агрономія і біологія»*. 2014. Вип. 9(28). С. 110–114.
7. Матвеева Н. А., Кваско О. Ю. Вміст фотосинтетичних пігментів в трансгенних рослинах цикорію з геном туберкульозного антигена Esat6. *Вісник Донецького національного університету*. 2010. № 2. С. 249–253.

8. Моргун В. В., Коць С. Я. Роль біологічного азоту в азотному живленні рослин. *Вісник Національної академії наук України*. 2018. № 1. С. 62–74.
9. Орехівський В. Д., Січкач В. І., Овсянникова Л. К., Маматов М.О., Соломонов Р. В. Сочевиця – джерело рослинного білка. *Зернові продукти і комбікорми*. 2017. Т.17, № 4. С. 22–29.
10. Русавський В. Вміст хлорофілів у листках нуту за дії гербіциду Рейсер, регулятора росту рослин Регоплант та мікробного препарату Ризогумін. *Наука. Освіта. Молодь*. 2024. С. 188-190.
11. Aminot A., Rey F. Standard procedure for the determination of chlorophyll a by spectroscopic methods. *International Council for the Exploration of the Sea*. 2000. 112(25), P. 1–2.
12. Aron D. Copper enzymes isolated chloroplasts, polyphenoloxidase in *Beta vulgaris*. *Plant Physiol*. 1949. 24(1). P. 1–15.
13. DaMatta F. M. et al. In fieldgrown coffee trees source–sink manipulation alters photosynthetic rates, independently of carbon metabolism, via alterations in stomatal function. *New Phytologist*. 2008. 178(2). P. 348–357.
14. Gridneva Ye.Ye., Kaliakparova G.Sh. Lentils as Valuable Leguminous Crop for Kazakhstan. *Problems of Agricultural Market*. 2019. 2. P. 160–166.
15. Kaale L. D., Siddiq M., Hooper S. Lentil (*Lens culinaris* Medik) as nutrient rich and versatile food legume: a review. *Legume Science*. 2023. 5(2). 169 p.
16. Kumari R., Ashraf S., Bagri G. K., Khatik S. K., Bagri D. K., & Bagd, D. L. Extraction and estimation of chlorophyll content of seed treated lentil crop using DMSO and acetone. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*. 2018. 7(3). P. 249–250.
17. Wellburn A. The spectral determination of chlorophylls a and b, as well as total carotenoids, using various solvents with spectrophotometers of different resolution. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*. 1994. 144(3). P. 307–313.

Олександр Конончук
кандидат біологічних наук, доцент
Володимир Земляков
здобувач вищої освіти

ЕФЕКТИВНІСТЬ ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ ДОБРИВОМ ФУЛЬВОГУМІН КВАСОЛІ ЗВИЧАЙНОЇ (*PHASEOLUS VULGARIS L.*)

Тернопільський національний педагогічний університет
імені Володимира Гнатюка, кафедра ботаніки та зоології
kononchuk@chem-bio.com.ua

Квасоля є важливим елементом сучасного сільського господарства та повсякденного життя людини. Основним напрямком її застосування є харчова промисловість, де вона виступає однією з найцінніших зернобобових культур, адже її насіння містить високоякісний легкозасвоювальний білок, всі необхідні амінокислоти, клітковину, жири, вуглеводи, а також значну кількість мінеральних речовин (Fe, K, Ca, Na, Mg, I, P) та вітамінів групи А, В₁, В₂, С тощо [5, с. 430].

Навіть за постійного зростання світового попиту та ціни на насіння квасолі, в Україні цій культурі приділяється недостатньо уваги. Це пояснюється кількома чинниками, такими як низька продуктивність (16,0 ц/га насіння у 2020-2022 рр.), відсутність достатнього асортименту та техніки для механізованого збирання, несуттєвий розвиток технологій вирощування, обмежене використання можливостей біологічної азотфіксації та ряд організаційно-економічних чинників [4, с. 8-9; 9].

Одним із шляхів збільшення виробництва квасолі є підвищення її врожайності шляхом впровадження вдосконалених систем удобрень із застосуванням позакореневих комплексних препаратів, які би враховували біологічні особливості культури та їх потреби в поживних речовинах на кожному етапі росту в місцевих ґрунтово-кліматичних умовах. Особливо цінними для вирішення таких завдань із дотриманням екологічних норм вирощування продукції є використання комплексних органо-мінеральних добрив на основі гуматів [1, с. 11; 2; 7, с. 90–92].

Відтак, метою роботи було дослідити ефективність позакореневого підживлення комплексним органо-мінеральним хелатним добривом Фульвогумін квасолі звичайної сорту Буковинка за фізіологічними показниками і продуктивністю в місцевих ґрунтово-кліматичних умовах.

Так, триразове позакореневе підживлення квасолі в польових умовах 2023 року на території агробіологічної лабораторії Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка у дозі 2 л/га кожне виявило позитивний вплив на ростові показники рослин. Зокрема, у стадію цвітіння (ВВСН 65) рослини дослідного варіанту були на 11,8% вищими порівняно з контрольними (34,8±1,4 см). Аналогічна тенденція, хоч із зменшенням переважання у 6,3% над контролем (47,5±1,0 см), зберігалась за дії добрива і під час розвитку плодів (ВВСН 75). У пізніші стадії – ВВСН 85 (дозрівання плодів і насіння) та 97 (відмирання рослин) статистично достовірної різниці у висоті контрольних (необроблених) і дослідних (підживлених) рослин виявлено не було, що пояснюється зниженням інтенсивності росту рослин у висоту під час завершення вегетації та узгоджується з даними інших дослідників [10].

Після позакореневого підживлення Фульвогуміном рослини квасолі сорту Буковинка у стадію розвитку плодів (ВВСН 75) відзначались також вищою на 15,5% масою сирих рослин (контроль – 7,1±0,13 г) та формували на 14,3% більшу площу листків (контроль – 533,7±17,1 см²), а також виявляли позитивну тенденцію у 9,1% до вищої маси сухих стебел (контроль – 0,33±0,02 г).

Важливим показником стану фотосинтетичного апарату рослин є не тільки площа

листяної поверхні, а й вміст у ній пігментів, кількість яких після позакоренових підживлень у квасолі у стадію розвитку плодів (ВВСН 75) значно зростала. Добриво Фульвогуміни підвищувало у дослідних рослинах на 27,9% вміст хлорофілу *a*, на 34,3% – хлорофілу *b* та на 16,7% – основних каротиноїдів, коли їх кількість у контролі становила $263,8 \pm 9,3$, $48,1 \pm 2,0$, $91,9 \pm 3,2$ мг/дм², відповідно.

Дослідження елементів продуктивності квасолі звичайної сорту Буковинка, що вирощувалась на чорноземі типовому із підвищеною для культури кислотністю ($pH_{\text{ксл}}$ 5,6), високим рівнем насиченості основами, середнім вмістом гумусу і рухомого Фосфору, низьким – легкогідролізованого Нітрогену, а також дуже високим рівнем обмінного Калію [3, с. 73–74] виявило, що триразове позакоренове підживлення добривом Фульвогумін впливало на формування і ріст генеративних органів культури. Так, дослідні рослини мали на 24,0% більшу кількість бобів, порівняно з контролем ($10,4 \pm 0,6$ шт.), та проявляли лише тенденцію до більшої довжини, висоти кріплення і їх озернення, відповідно були на 1,1% довгими (контроль – $8,9 \pm 0,07$ см), на 2,0% вищими над ґрунтом (контроль – $10,0 \pm 0,6$ см) і на 6,4% містили більше насінин в одному плоді (контроль – $4,7 \pm 0,1$ шт.). Таке значне зростання на дослідних рослинах кількості бобів, які істотно не відрізнялись за розмірами, озерненістю і висотою кріплення, зумовило підвищення на 27,0% кількості насінин (контроль – $49,3 \pm 3,3$ шт.) і на 24,5% їх загальної маси (контроль – $10,2 \pm 0,7$ г) без відчутних змін показника вагомості (маси 1000 насінин) – статистично недостовірне зниження у 2,0% (контроль – $206,2 \pm 7,6$ г).

Такий значний позитивний вплив добрива Фульвогумін на утворення плодів рослин квасолі можна пояснити відомою стимулюючою дією компонентів добрива, аналогічно Ризогуміну, різних фізіологічних процесів, що в кінцевому підсумку підвищує загальний і товарний урожай квасолі [6, с. 31].

Зазначені зміни під впливом добрива Фульвогумін росту рослин, вмісту фотосинтетичних пігментів та формування плодів позитивно вплинули на продуктивність квасолі звичайної сорту Буковинка, незважаючи на відсутність помітних змін у густоті стеблостою під час обліку врожаю – зростання 2,1% (контроль – $272,2 \pm 16,7$ тис. шт./га).

За дії добрива Фульвогумін біологічний урожай надземної маси рослин квасолі, які під час збирання були без листя, зростав на 16,5% порівно з контролем ($46,7 \pm 1,2$ ц/га). Маса соломи (стебел), у той же час, суттєво не підвищувалась – 2,5% (контроль – $24,1 \pm 1,1$ ц/га), що вказує на значніше стимулювання добривом генеративної сфери рослин, порівняно з вегетативною, за рахунок оптимізації азотного живлення рослин, стимулювання фізіологічних процесів тощо [8, с. 159], а також обпаданням листків, висиханням стебел, відтоком доступних асимілятів рослин у насіння.

Насіннева продуктивність квасолі сорту Буковинка після позакоренових підживлень зростала на 7,3 ц/га або 32,4 % порівняно з контролем ($22,5 \pm 1,4$ ц/га), що вказує на доцільність застосування добрива Фульвогумін.

Отже, підживлення рослин квасолі в місцевих ґрунтово-кліматичних умовах стимулювало ріст рослин у висоту під час цвітіння і розвитку плодів, у стадію розвитку плодів – наростання сирової вегетативної маси і загальної площі листків та вміст у ній фотосинтетичних пігментів, а також підвищувало врожай зерна за рахунок стимулювання наростання надземної маси, кількості бобів та кількості і маси насіння на рослинах. Все це вказує на доцільність застосування позакоренового підживлення рослин квасолі комплексним органо-мінеральним хелатним добривом Фульвогумін для підвищення насінневої продуктивності квасолі та зниження негативного впливу підвищеної для культури кислотності ґрунту, низького вмісту легкогідролізованого Нітрогену, середньої забезпеченості гумусом і Фосфором та дуже високого рівня обмінного Калію в ґрунті.

Список використаних джерел:

1. Василенко М. Г. Органо-мінеральні добрива і регулятори росту рослин в

- органічному землеробстві. *Вісник аграрної науки*. 2017. № 2. 11–18 с.
2. Гумати: «гомеопатія» чи реальна допомога? / перекл. Б. Малиновського. *Пропозиція – Головний журнал з питань агробізнесу*. 2020. 9911. URL: <https://propozitsiya.com/ua/gumaty-gomeopatiya-chy-realna-dopomoga> (дата звернення: 10.08.2024).
 3. Ефективність добрива Плантафол у посівах сої за нестачі елементів живлення в чорноземі типовому / Брошак І. С. та ін. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Сер. Біологія*. Тернопіль, 2021. № 1-2 (81). 70–82 с.
 4. Овчарук О. В., Бахмат М. І. Стан та перспективи розвитку вирощування квасолі в Україні. *Наукові пошуки молоді у III тисячолітті «Новітні технології в рослинництві»*: тези доповідей Міжнар. наук.-практ. конф. вчених, аспірантів та докторантів (м. Біла Церква, 10-12 трав. 2019 р.). Біла Церква: БНАУ, 2014. С. 8–9.
 5. Петриченко В. Ф., Лихочвор В. В. Рослинництво. Нові технології вирощування польових культур. Вид. 5-е, виправ., доповн. Львів : НВФ «Українські технології», 2020. 806 с.
 6. Формування урожаю квасолі овочевої після різних попередників за використання ризогуміну / Садовська Н. П. та ін. *Вісник Уманського НУС*. 2023. № 1. С. 26–32. DOI: 10.32782/2310-0478-2023-1-26-32 (дата звернення: 03.08.2024).
 7. Шляхтуров Д. С. Вплив елементів технології вирощування на ріст і розвиток рослин квасолі. *Збірник наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства НААН»*. 2014. Вип. 4. С. 90–94.
 8. El-Tahlawy Yasser A., Osama A. M. Role of Humic Substances on Growth and Yield of Crop plan. *Biostimulants for Crop Production and Sustainable Agriculture*. 2022. P. 159–178 doi:10.1079/9781789248098.0011 (Last accessed: 12.08.2024).
 9. Food and Agriculture Organization of the United Nations. URL: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC/> (Last accessed: 03.08.2024).
 10. Lyons G., Genc Y. Commercial Humates in Agriculture: Real Substance or Smoke and Mirrors? *Agronomy*. 2016. Vol. 6(4). P. 50. DOI: 10.3390/agronomy6040050 (Last accessed: 12.08.2024).

¹Ігор Чернік
здобувач вищої освіти
¹Світлана Пида
доктор сільськогосподарських наук, професор
²Олена Тригуба
кандидат сільськогосподарських наук, доцент
¹Оксана Мацюк
кандидат біологічних наук, доцент

ВМІСТ ФОТОСИНТЕТИЧНИХ ПІГМЕНТІВ У ЛИСТКАХ *CICER ARIETINUM* L. ЗА ВПЛИВУ МІКРОБНИХ ПРЕПАРАТІВ

1Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

igor77cheri@gmail.com

pyda@chem-bio.com.ua ksjynja_13@ukr.net

2Кременецька обласна гуманітарно-педагогічна академія ім. Тараса Шевченка

boratun1@ukr.net

Аридизація клімату вимагає удосконалення технологій вирощування сільськогосподарських культур та підбору посухостійких видів і сортів рослин.

Особливої уваги заслуговують бобові культури, другі за значимістю після зернових у раціоні харчування людини [7, с. 3], дешеве джерело білків, харчових волокон, вітамінів, крохмалю, та інших поживних речовин [5, с. 538; 1, с. 22]. Однією із перспективних посухостійких культур з поміж зернобобових, що вирощується приблизно у 57 країнах світу, є нут звичайний (*Cicer arietinum* L.) [4], зерно якого характеризується збалансованим амінокислотним складом та високим умістом білків (24 – 32 %) [3, с. 212]. Для поліпшення технології вирощування бобових рослин в аграрному секторі України застосовуються мікробіологічні препарати, які впливають на їх продуктивність, підвищують родючість ґрунту та дозволяють отримати екологічно безпечну продукцію. В умовах Західного Лісостепу недостатньо досліджено ефективність застосування препаратів на основі бульбочкових бактерій за показниками фотосинтетичних пігментів у листках *Cicer arietinum* L, тому це питання є актуальним.

Метою роботи було встановити вплив мікробних препаратів на динаміку фотосинтетичних пігментів у листках нуту звичайного сорту Пам'ять в ґрунтово-кліматичних умовах Західного Лісостепу України (Тернопільська область). Сорт належить до південно-європейської екологічної групи, типу *kabuli*, різновиду *bogemico-allutaceum*, високопродуктивний, має жовто-рожеве забарвлення насіння, що характеризується високим умістом протеїну, з 2002 року внесений до Реєстру сортів рослин України та рекомендований для вирощування в зоні Степу. За тривалістю вегетації (90-95 днів) відноситься до групи середньостиглих, рослина характеризується компактною формою із щільним сірувато-зеленим опушенням, стійка до хвороб і вилягання. Насіння нуту сорту Пам'ять отримано з Селекційно-генетичного інституту – Національного центру насіннізнавства та сортовивчення (м. Одеса). Дослідження проводили впродовж 2021 – 2023 років на важкосуглинистому чорноземі типовому агробіологічної лабораторії Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка (ТНПУ) у трьох варіантах та чотирьох повтореннях. Насіння варіанту контроль (К) перед сівбою зволожували водою із розрахунку 2 % від маси, а дослідних – рідкими формами бактеріальної суспензії штаму *Mesorhizobium ciceri* ND-64 (БС) та Ризогуміну згідно з нормами виробника – Інституту сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН України (м. Чернігів), який передав нам мікробні препарати. У дослідях використовували типову технологію вирощування для нуту звичайного для лісостепу

України (норма висіву – 400 тис. насінин на 1 га, ширина міжрядь 45 см, глибина сівби – 3-4 см, строк сівби – друга половина квітня).

Упродовж вегетації вміст хлорофілів а, b і каротиноїдів визначали у свіжозібраних листках середнього ярусу *Cicer arietinum* L методом їх екстагування диметилсульфооксидом за Вельбурном [9, с. 310]. Коефіцієнти екстинкції отриманих розчинів вимірювали на спектрофотометрі UIT SFU-0172 за довжини хвиль: $\lambda = 649, 665, 480$. Математичну обробку даних здійснювали за допомогою програми *Microsoft Excel*.

Важливими параметрами фотосинтетичної діяльності рослин є розвиток пігментної системи листків. Уміст хлорофілів а та b у мезофілі листків впливає на формування біомаси і урожаю сільськогосподарських культур [6, с. 25; 8, с. 117]. Встановлено, що передпосівна обробка насіння мікробними препаратами впливала на накопичення хлорофілу а в листках нуту звичайного сорту Пам'ять упродовж вегетації. У фазі цвітіння рослин за впливу БС і Ризогуміну уміст хлорофілу а та сума хлорофілів а і b у листках статистично вірогідно підвищились на 6,8 % (БС – $1,58 \pm 0,019^*$ мг/г; К – $1,48 \pm 0,024$ мг/г) та 6,7 % (БС – $1,92$ мг/г; К – $1,80$ мг/г), 10,1 % ($1,63 \pm 0,027^*$ мг/г) та 8,9 % ($1,96$ мг/г) (Ризогумін).

У фазі кінець цвітіння – початок утворення бобів порівняно з контролем виявлено статистично вірогідну різницю за зазначеними вище показниками у варіанті з інокуляцією насіння БС. Приріст показників становив 6,6 % (БС – $-1,61 \pm 0,028^*$ мг/г; К – $-1,51 \pm 0,023$ мг/г) та 7,2 % (БС – $1,94$ мг/г; К – $1,81$ мг/г). За передпосівної обробки насіння *Cicer arietinum* L. мікробними препаратами виявлено також підвищення вмісту хлорофілу b у мезофілі листків у середньому на 6,2-6,1 % (фаза цвітіння) та 10,0 % (БС) ($0,34 \pm 0,014$, К – $0,32 \pm 0,010$ мг/г) і 3,3 % (Ризогумін) ($0,33 \pm 0,029$ мг/г) порівняно з контролем.

Варто зазначити, що у фазі зеленого бобу сума хлорофілів (a+b) у листках збільшилася порівняно з попередніми фазами росту і розвитку рослин на 35,0 і 34,3 % (К), 35,4 і 34,0 % (БС), 32,6 і 38,0 % (Ризогумін). У вищезазначеній фазі визначено статистично вірогідне зростання хлорофілу а у листках рослин дослідних варіантів на 5,9 (БС – $2,14 \pm 0,021^*$ мг/г; К – $2,02 \pm 0,047$ мг/г) та 6,9 % (Ризогумін – $2,16 \pm 0,063^*$ мг/г). Кількість хлорофілу b за інокуляції насіння БС суттєво підвищилась на 12,2 % (БС – $0,46 \pm 0,021^*$ мг/г; К – $0,41 \pm 0,013$ мг/г). На початку досягання бобів виявлено аналогічну закономірність стосовно накопичення у листках зелених пігментів. Уміст хлорофілів а і b, а відтак їх сума за обробки насіння мікробними препаратами збільшились на 10,9 (БС – $1,83 \pm 0,035^*$ мг/г; К – $1,65 \pm 0,022$ мг/г), 13,5 (БС – $-0,42 \pm 0,020$ мг/г; К – $0,37 \pm 0,032$ мг/г) та 11,4 % (БС – $2,25$ мг/г; К – $2,02$ мг/г), 7,9 (Ризогумін – $1,78 \pm 0,052^*$ мг/г) 2,7 (Ризогумін – $0,38 \pm 0,031$ мг/г) та 9,9 % (Ризогумін – $2,16$ мг/г). Підвищення вмісту зелених пігментів у листках рослин дослідних варіантів пов'язане з поліпшенням їх азотного живлення за рахунок біологічної фіксації молекулярного нітрогену симбіотичними системами, утвореними інтродукованими штамми бульбочкових бактерій мікробних препаратів. Необхідно зазначити, що у ґрунті дослідних ділянок агробіолабораторії наявні місцеві популяції *Mesorhizobium ciceri*, які спонтанно інокулювали корені рослин контрольного варіанту.

Крім хлорофілів, обов'язковими компонентами світлозбирального комплексу фотосинтетичного апарату є каротиноїди. Вони поглинають кванти світла і енергію збудження передають на молекули хлорофілу а, також захищають хлорофіли від фоторуйнування [2, с. 7]. За впливу бактеріальних препаратів встановлено тенденцію до збільшення вмісту основних каротиноїдів у листках нуту звичайного упродовж генеративних фаз розвитку. Їх кількість збільшилась на 4,7 (БС – $0,66 \pm 0,023$ мг/г) та 3,2 % (Ризогумін – $0,65 \pm 0,024$ мг/г; К – $0,63 \pm 0,026$ мг/г) (цвітіння), 7,3 (БС – $0,44 \pm 0,017$ мг/г) та 2,4 % (Ризогумін – $0,42 \pm 0,014$ мг/г; К – $0,41 \pm 0,023$ мг/г) (кінець цвітіння – початок утворення бобів), 2,0 (БС – $0,50 \pm 0,014$ мг/г) та 6,1 % (Ризогумін – $0,52 \pm 0,013$ мг/г; К – $0,49 \pm 0,011$ мг/г) (зелений біб), 10,5 (БС – $0,42 \pm 0,018$ мг/г) та 2,6 % (Ризогумін – $0,39 \pm 0,014$ мг/г; К – $0,38 \pm 0,017$ мг/г) (початок досягання бобів). Пік накопичення каротиноїдів у листках нуту звичайного сорту Пам'ять припав на фазу цвітіння рослин.

Уміст фотосинтетичних пігментів зазнає змін залежно від характеру застосування елементів технології, зокрема використання бактеріальної суспензії селекціонованого штаму *Mesorhizobium ciceri* ND-64 та бактеріального препарату Ризогумін. Бактеріальні препарати поліпшують азотне живлення рослин шляхом біологічної фіксації молекулярного нітрогену нуттово-ризобіальними системами, що сприяє накопиченню фотосинтетичних пігментів: хлорофілів а і b та каротиноїдів у листках нуту звичайного сорту Пам'ять. В умовах зміни клімату, вирощування сортів *Cicer arietinum* L. за використання бактеріальних препаратів є перспективним напрямком подальших польових досліджень в умовах Західного Лісостепу України.

Список використаних джерел:

1. Метеликові боби (*Vigna aconitifolia*): якісні характеристики та технологія білкового ізоляту / Головка Т. М. та ін. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Механізація та автоматизація виробничих процесів»*. Випуск 2 (52). 2023. С.21–27. URL : <https://doi.org/10.32782/msnau.2023.2.4>. (дата звернення: 12.08.2024).
2. Пузик В. К., Рожков А. О. Динаміка формування пігментних речовин у листках рослин пшениці твердої ярої за дії різних варіантів ценотичної напруги між рослинами у посівах. *Вісник Полтав. держ. аграр. академії*. 2013. № 3. С. 7–12.
3. Тітова А. Є., Пузик В. К. Перспективи вирощування та використання нуту під час глобальних змін клімату. *Вісник ХНАУ. Серія : Рослинництво, селекція і насінництво, плодоовочівництво*. 2013. № 9. С. 210–214.
4. Angela L. Pattison, Mohammad Nazim Uddin, Richard M. Trethowan Use of in-situ field chambers to quantify the influence of heat stress in chickpea (*Cicer arietinum*). *Field Crops Research*. 2021. Vol. 270. 108215. URL : <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2021.108215> (Last accessed: 12.08.2024).
5. Comparison of the functional properties of pea, chickpea and lentil protein concentrates processed using ultrafiltration and isoelectric precipitation techniques / Boye J. I. et al. *Food Research International*. 2010. № 43. P. 537–546. URL : <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2009.07.021> (Last accessed: 12.08.2024).
6. Improving fruit coloration, quality attributes, and phenolics content in rainier and bing cherries by gibberellic acid combined with homobrassinolide / Li M. et al. *J. of plant growth regulation*. 2019. № 11. P. 25–28. URL: <https://doi.org/10.1007/s00344-019-10049-4> (Last accessed: 12.08.2024).
7. Introduction (Chapter 1). Pulse foods processing, quality and nutraceutical applications / Tiwari B. K. et al. *London: Academic Press Elsevier*. 2011. P. 1–7.
8. Meland M., Froynes O., Kaiser C. High tunnel production systems improve yields and fruit size of sweet cherry. *Acta Horticulturae*. 2017. Is. 1161. P. 117–124. URL : <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2017.1161.20> (Last accessed: 12.08.2024).
9. Wellburn A. P. The spectral determination of chlorophyll a and b, as well as carotenoids using various solvents with spectrophotometers of different resolution. *J. Plant. Physiol.*, 1994. Vol. 144 (3). P. 307–313.

Ілона Михалюк
кандидат біологічних наук, старший викладач

ВИКОРИСТАННЯ ВИЩИХ ВОДНИХ РОСЛИН В ОЗЕЛЕНЕННІ

Кременецька обласна гуманітарно-педагогічна академія
ім. Тараса Шевченка, кафедра біології, екології та методик їх навчання
PonaMM@i.ua

Для створення високоестетичних та високодекоративних композицій важливим є правильний підбір рослин. Водночас в умовах міст гетерогенність водно-болотних рослин зменшується, а із складу їх угруповань випадають чутливі до антропогенного впливу види. Тому далеко не всі вони можуть бути використані в озелененні [2]. Велике значення мають декоративні якості рослин, зокрема їх здатність квітнути.

В останні роки все більшої популярності набуває створення водних об'єктів на присадибних ділянках, дачах, у парках та зимових садах, використання їх в архітектурному плануванні населених пунктів. Тому актуальним завданням є дослідження і впровадження водних видів у культуру, а також опрацювання наукових основ формування декоративних композицій з використанням вищих водних та повітряно-водних видів.

При оформленні водного пейзажу потрібно дотримуватись принципів, які дадуть змогу ефективніше використовувати гідрофільні види та нейтралізувати негативний антропогенний вплив.

1. *Екологічний принцип* передбачає відповідність штучних умов природним. За цією ознакою водні види поділяються на три групи: види із широкою, середньою та вузькою екологічною амплітудою. Як зазначає В. Голуб, 95% декоративних макрофітів Правобережного Лісостепу відзначаються широкою екологічною амплітудою й придатні для їх вирощування у природних і штучних водоймах [1].

Ми пропонуємо формувати композиції із таких видів: *Butomus umbellatus*, *Iris pseudacorus*, *Typha angustifolia*, *Rumex hydrolapathum*, *Salvinia natans*, *Nymphaea alba*. Вони можуть використовуватися при створенні зелених зон за участю штучних водойм у містах, селищах, пришкольніх ділянках і приватних садибах.

2. *Біологічний принцип* – врахування особливостей росту і розвитку видів з метою отримання максимального декоративного ефекту [1]. Важливе значення має період квітнення видів відібраних для створення композицій. Зокрема, найдовше (з травня по вересень) квітнуть *Nuphar lutea* та *Nymphaea alba*. Для забезпечення високого декоративного ефекту рекомендуємо поєднувати ці види із *Salvinia natans*, *Potamogeton natans* та *Iris pseudacorus*.

3. *Ценодинамічний принцип* передбачає врахування едифікаторних властивостей видів. Для формування постійних декоративних біогруп потрібно враховувати здатність едифікаторів утворювати угруповання [4]. Використання цього принципу важливе при поєднанні у штучних умовах видів, які у природі є взаємотолерантними. Зокрема, в декоративних біогрупах варто поєднувати:

- домінант *Trapa natans* та співдомінанти *Salvinia natans* і *Nymphoides peltata*;
- домінант *Nymphaea candida* та співдомінанти *Trapa natans*, *Salvinia natans* і *Nymphoides peltata*

4. *Естетичний принцип* – створення композицій, що мають декоративний ефект і відповідають естетичним атрибутам.

5. *Ландшафтний принцип* – передбачає врахування ландшафтних особливостей території, на якій створюється композиція.

6. *Архітектурний принцип* – використання малих архітектурних форм з метою посилення декоративного ефекту композицій [1]. Враховуючи розміри, водойму можна

оформити дрібним камінням, одним великим каменем, що імітує гейзер. У центрі великого озера можна розмістити декоративний фонтан із різними спецефектами, гіпсову скульптуру.

7. *Ресурсний принцип* – використання фітомаси водних та прибережно-водних видів для господарських потреб (на корм худобі та виробництво „зеленої” енергії із біомаси *Phragmites australis* для обігріву будівель). Оскільки значна кількість повітряно-водних видів має високу продуктивність. Враховуючи цей принцип рекомендуємо такі види для озеленення: *Carex acuta*, *Potamogeton natans*, *Sagittaria sagittifolia*, *Typha angustifolia*, *Phragmites australis*.

8. *Природоохоронний принцип* – збереження генофонду рідкісних, зникаючих і реліктових видів. Використання цього принципу важливе для збереження та відновлення вразливих видів, яким властиві декоративні якості – *Acorus calamus*, *Nymphoides peltata*, *Nymphaea alba* N. *candida*, *Trapa natans*. Більш доцільно використовувати наведені види для озеленення штучних водойм у ботанічних садах.

9. *Фітомеліоративний принцип* – вирощування у водоймах різного призначення видів, які характеризуються водоочисними властивостями [1]. Насамперед це мають бути види максимально стійкі до забруднень різного роду стоками із добре розвиненою кореневою системою, здатні утворювати високі, густі зарості, легко відновлюватись після скошування та мати велику біомасу. Зокрема, важливе значення для очищення вод мають рослини із водними коренями – *Typha angustifolia*, *T. latifolia*, *Iris pseudacorus*. Здатністю накопичувати у тканинах нікель характеризується *Alisma plantago-aquatica*.

При відборі видів для озеленення слід враховувати такі ознаки: зовнішній вигляд, тривалість і масовість квітучання, декоративність та вимоги до субстрату. З огляду на це перспективними для озеленення водойм є види, які характеризуються цінними декоративними морфологічними особливостями – широкими або розсіченими листками (*Trapa*, *Potamogeton*, *Utricularia*) та красивими квітами (*Batrachium*, *Butomus*, *Nymphaea*, *Nuphar*, *Nymphoides*).

При створенні композицій також необхідно враховувати і тип водойми. Під час озеленення природних водойм (озер, ставів) потрібно звертати увагу на тип субстрату, рівень, прозорість, вітер і поверхневе коливання води. Для багатьох видів визначальними факторами є температура води, освітленість та вміст у воді вуглецю. Такі композиції потребують постійного догляду, оскільки через певний період часу водойми спонтанно заселяються діаспорами видів природної флори.

Враховуючи біолого-екологічні та декоративні властивості вищих водних та повітряно-водних видів, для озеленення природних водних екосистем Північного Поділля, ми пропонуємо такі рослини: *Batrachium aquatile*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Nuphar lutea*, *Nymphaea alba*, *N. candida*, *Salvinia natans*, *Potamogeton natans*, *Trapa natans*, *Utricularia vulgaris*. Найпоширенішими серед наведених видів є *Nymphaea alba*, яка характеризується значною різноманітністю виведених сортів і гібридів [3].

Не менш важливу роль в екосистемах водойм відіграє прибережно-водна рослинність, оскільки вона займає перехідні зони між водним і наземним середовищем та забезпечує їх зв'язок. Перспективними для озеленення природних екотопів є такі види вищих водних рослин: *Alisma lanceolatum*, *Butomus umbellatus*, *Caltha palustris*, *Carex acuta*, *C. riparia*, *C. pseudocyperus*, *Sparganium erectum*, *Typha angustifolia*, *T. latifolia* та інші.

Для невеликих присадибних ставів, рекомендуємо використовувати рослини, які є більш стійкими до штучно створених умов. Це можуть бути види: *Alisma plantago-aquatica*, *Caltha palustris*, *Carex acuta*, *Nymphaea alba*, *N. candida*, *Nuphar lutea*, *Trapa natans*, *Hippuris vulgaris*, *Iris pseudacorus*, *Sagittaria sagittifolia*. Доцільно висаджувати також сорти, які виведені спеціально для вирощування в штучних водних об'єктах та акліматизовані до помірної зони [4]. Також при створенні композицій у неглибоких водоймах потрібно враховувати стійкість рослин до низьких температур. Найбільш витривалими до впливу

знижених температур є *Iris pseudacorus* та *Potamogeton lucens*, менш витривалі *Nuphar lutea* та *Nymphaea alba* [1].

На території Північного Поділля зростає 63 водних та повітряно-водних види (28,2%), які мають декоративні якості. На основі літературних даних [1, 3, 4] та власних спостережень, ми пропонуємо рослини, які можна використати для озеленення рекреаційних зон, присадибних ділянок та природних водойм (таблиця).

Таблиця 1.

**Перелік вищих водних та повітряно-водних видів,
перспективних для використання в озелененні**

Вид	Висота рослини, см	Глибина для посадки, см
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	50-100	5-30
<i>Butomus umbellatus</i>	50-100	5-30
<i>Caltha palustris</i>	20	0-10
<i>Carex acuta</i>	100-120	0-20
<i>C. pseudocyperus</i>	70	0-20
<i>Epilobium hirsutum</i>	100	0-20
<i>Equisetum fluviatile</i>	50-80	10-30
<i>Glyceria maxima</i>	100	10-30
<i>Iris pseudacorus</i>	100-130	0-20
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	плаваюча	0-20
<i>Naumburgia thyrsiflora</i>	30	0-10
<i>Nuphar lutea</i>	плаваюча	50-100
<i>Nymphaea alba</i>	плаваюча	50-150
<i>N. candida</i>	плаваюча	50-150
<i>Nymphoides peltata</i>	плаваюча	50-150
<i>Phragmites australis</i>	200-300	0-50
<i>Polygonum amphibium</i>	плаваюча	50-100
<i>Potamogeton natans</i>	плаваюча	30-100
<i>Rumex hydrolapathum</i>	50-70	0-20
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	50	10-40
<i>Salvinia natans</i>	плаваюча	30-50
<i>Sparganium erectum</i>	100	20-50
<i>Stratiotes aloides</i>	30-70	10-30
<i>Scirpus lacustris</i>	вище 100	50-70
<i>Trapa natans</i>	плаваюча	0-100
<i>Typha angustifolia</i>	200-300	30-100
<i>T. latifolia</i>	100-200	0-30
<i>Veronica beccabunga</i>	10-20	0-10

Для озеленення водойм, доцільно використовувати види, які умовно можна поділити на такі групи: болотні, прибережні, плаваючі на поверхні (укорінені та неукорінені).

Болотні види потребують вологого та багатого на органічні речовини субстрату і проточності води. Найбільш популярні представники цієї групи: *Iris pseudacorus* та *Polygonum amphibium*.

Прибережні дають хороший естетичний ефект разом із плаваючими видами. Представники цієї групи роблять менш чіткою межу між водою і берегом. Найбільш поширеними з них є: *Alisma plantago-aquatica*, *Caltha palustris*, *Carex acuta*, *C. pseudocyperus*, *Sagittaria sagittifolia*, *Sparganium erectum*, *Typha angustifolia*, *T. latifolia*.

Плаваючі на поверхні рослини добре затіняють воду, не даючи можливості для її перегріву. Види цієї групи краще розміщувати на сонячній стороні водойми. Підводні частини рослин поглинають із води мінеральні речовини і вуглекислий газ та перешкоджають розвитку водоростей. Найбільш простими в озелененні водойм є види родів *Trapa*, *Polygonum*, *Nuphar*, *Nymphaea*.

Отже, незважаючи на досить широкий асортимент вищих водних та повітряно-водних видів із декоративними якостями, їх рідко використовують в озелененні водойм присадибних ділянок, парків і скверів. Однією із причин цього є складність їх культивування та забезпечення оптимальних умов зростання. Ми вважаємо, що збільшення використання декоративних водних видів в озелененні населених пунктів, зокрема міст, підвищить естетичне значення урболандшафту.

Список використаних джерел:

1. Голуб В. М. Макрофіти Правобережного Лісостепу України та перспективи їх використання в озелененні водойм. Київ, 1998. 69 с.
2. Кучерявий В. П., Данилик Р. М. Водні та прибережно-водні рослини в озелененні м. Львова. *Проблеми ландшафтної архітектури, урбоекології та озеленення населених місць* : матеріали I Міжнародного семінару (Львів, 25-27 червня 1997 р.). Львів : Укр. ДЛТУ, 1998. Т. 2. С. 100–103.
3. Мазур Т. П. Водойма в саду (латаття – види, сорти, гібриди, особливості розвитку та догляду за ними). Київ : Квіти України, 2000. 54 с.
4. Hejny S. Ökologische Charakteristik der Wasser- und Sumpfpflanzen in den Slowakischen Tiefebene (Donau- und Theissegebiet). Bratislava : Geobot. Labor. Tschechoslowak. Academ. Wissensch, 1960. 492 p.

Руслан Осипчук
здобувач вищої освіти
Олена Кучменко
доктор біологічних наук, професор

ВМІСТ ВІТАМІНУ С ТА ТБК-ПОЗИТИВНИХ ПРОДУКТІВ У РОСЛИННИХ ЕКСТРАКТАХ

Ніжинський державний університет
імені Миколи Гоголя
ruslan0399os@gmail.com,
kuchmenko1978@gmail.com

Актуальність дослідження біохімічного складу рослинних екстрактів полягає в набутті популярності їх використання для збагачення харчових продуктів, зокрема, через високий вміст антиоксидантів, вітамінів та мінералів. Це важливо, оскільки через погіршення екологічного стану зростає рівень неконтрольованих окиснювальних процесів, що можуть призвести до утворення вільних радикалів. Антиоксиданти, що містяться у екстрактах, здатні гальмувати або повністю зупинити ці процеси [1, с 300].

Нашу увагу привернув рівень вітаміну С та ТБК-позитивних продуктів. Вітамін С – один з найпотужніших антиоксидантів. Стимулюючи синтез інтерферонів, за рахунок захисту ліпопротеїнів від окиснення, він задіяний в імуномодулюванні та інгібуванні перетворення глюкози на сорбітол [2, с 327]. Натомість, за рівнем ТБК-позитивних продуктів можна оцінити інтенсивність протікання процесів перекисного окиснення ліпідів (ПОЛ). Ці процеси протікають за участю вільних радикалів. Висока інтенсивність неферментного (неконтрольованого) ПОЛ може призвести до накопичення продуктів окиснення, що, в свою чергу, може стати однією із причин розвитку багатьох патологічних станів: злоякісних новоутворень, серцево-судинних патологій та ін. [3, с 593].

Вітамін С – споріднена глюкозі відносно проста речовина. Вона є важливою для людини задля забезпечення нормального функціонування сполучної тканини. Існує чотири діастереомери аскорбінової кислоти через наявність двох асиметричних атомів. L- і D-форми хіральні відносно атома карбону у фурановому кільці. Біологічною активністю володіє лише L-форма та саме вона і носить назву вітаміну С.

Аскорбінова кислота – це нестійка сполука, що здатна вільно окиснюватись та відновлюватись завдяки наявності двох фенольних груп.

У рослинних організмах аскорбінова кислота може відновлювати -S-S-зв'язки та виконувати функцію тимчасового проміжного транспортера перекису водню під часу реалізації процесу дихання [4, с. 27–30]

Аскорбінова кислота та її натрієва, калієва та кальцієва солі використовуються в харчовій промисловості в якості антиоксидантів (E300-E305). В рослинних тканинах ця кислота виконує роль відновника та кофермента багатьох метаболічних процесів. Також вона є ключовим компонентом глутатіон-аскорбатного циклу, що локалізований у плазматичній мембрані та більшості клітинних органел (в мітохондріях, хлоропластах, гліоксисомах та пероксисомах).

В рослинних організмах найвищий вміст аскорбінової кислоти було знайдено в плодах, проте також вона міститься в достатній кількості у листі та насінні.

Серед ТБК-позитивних продуктів ПОЛ ключове місце займає малоновий діальдегід (МДА). Це низькомолекулярна високоактивна сполука, що постійно присутня у рослинах у низьких концентраціях за нормальних умов. Рівень МДА збільшується під час зростання інтенсивності впливу стресових факторів, що призводить до подальшої активації вільнорадикальних реакцій.

Метою роботи було визначити вміст вітаміну С та ТБК-позитивних продуктів у водних

екстрактах із листя винограду, квіток робінії, насіння базилику та зерен пшениці.

Екстракти готувались шляхом екстракції суміші сухої рослинної сировини та води у пропорції 3:7 за температури 98°C протягом 40 хв. Рослинна сировина була взята навесні в м. Коростень Житомирської області.

Принцип методу визначення вмісту ТБК-позитивних продуктів полягає в утворенні триметинового комплексу альдегідів із 2-тіобарбітуровою кислотою при нагрівання до 100°C. Принцип методу визначення рівня вітаміну С у рослинних екстрактах полягає в реакції вітаміну з 2% метафосфорною кислотою у буфері 2% метафосфорної кислоти + 0,21М Na₃PO₄ у співвідношенні 3:2 (рН 7,3-7,4).

В результаті дослідження було продемонстровано, що вміст вітаміну С у екстрактах із квіток робінії, насіння базилику та зерен пшениці є нижчим на 66,6%, 8,3% та 58,3% відповідно, порівняно з екстрактом із листя винограду (табл. 1). Це може бути пов'язано з високим вмістом вітаміну С у листі винограду навесні, поки ягоди ще не сформовані [5, с. 672].

Таблиця 1.

Вміст вітаміну С та ТБК-позитивних продуктів у рослинних екстрактах

	Вміст вітаміну С, моль/л	Вміст ТБК-позитивних продуктів, мкмоль/л
Екстракт із листя винограду	0,12 ± 0,01	320,51 ± 10,40
Екстракт із квіток робінії	0,04 ± 0,02	138,90 ± 4,31
Екстракт із насіння базилику	0,11 ± 0,01	331,13 ± 10,63
Екстракт із зерен пшениці	0,05 ± 0,01	128,21 ± 9,82

Також було встановлено, що вміст ТБК-позитивних продуктів у екстрактах із листя винограду, квіток робінії та зерен пшениці є нижчим на 3,2%, 58%, та 61,3% відповідно, порівняно з екстрактом із насіння базилику (табл. 1). Це може бути пов'язано з високим вмістом ліпідів у насінні базилику [6, с. 989].

Отже, найбільший вміст вітаміну С було визначено у екстракті з листя винограду, натомість найвищий вміст ТБК-позитивних продуктів – у екстракті з насіння базилику. Ці дані можуть бути використані для подальших досліджень біохімічного складу рослинних екстрактів задля використання їх у медичній ботаніці, харчових технологіях та ін.

Список використаних джерел:

1. Вороніна Л. М., Десенко В. Ф. Біологічна хімія. Тернопіль, 2000. С. 326–330.
2. Панюта О. Рання діагностика резистентності рослин до фітопатогенів за станом антиоксидантної системи. *Інститут біології та медицини*. 2019. С. 27–30.
3. Lidiane D. Bioactive natural compounds and antioxidant activity of essential oils from spice plants. *Jur. Biomolecules*. Jul. 2020. P. 988–998.
4. Tanaka K. Occurrence of conjugated linoleic acid in ruminant products and its physiological functions. *Animal Science Journal*. 2005. Vol. 76. P. 291–303.
5. The antioxidant action of N-acetylcysteine: its reaction with hydrogen peroxide, hydroxyl radical, superoxide, and hypochlorous acid. Aruoma O. I., Halliwell B., Hoey B. M., Bucler J. 1985. P. 593–597.
6. Williams M. Biosynthesis of (+)-Tartaric Acid from 1-[4-C] Ascorbic Acid in Grape and Geranium. *Jur. Plant physiology*. Apr. 1978. P. 672–674.

Дар'я Калюжна
здобувач вищої освіти
Валентина Гавій
кандидат біологічних наук, доцент
Денис Волгін
здобувач вищої освіти

ВПЛИВ ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ ЕКСТРАКТОМ ВІВСА ПОСІВНОГО НА ФОРМУВАННЯ КОРЕНЕВОЇ СИСТЕМИ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ СОРТУ ЮВІВАТА 60 У ФАЗІ КОЛОСІННЯ

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, кафедра біології
gaviyv@gmail.com

Сьогодні основною галуззю рослинництва є зернове господарство, яке забезпечує суспільство продуктами харчування, промисловість – сировиною, тваринництво – кормом.

Одна з найпопулярніших та найбільш поширених зернових культур на Землі є пшениця. Її посівні площі в усьому світі становлять більше 200 млн га. Пшениця забезпечує приблизно 25% населення в енергії та являється головним продуктом харчування приблизно для 40% населення світу [5, с. 50].

Озима пшениця – провідна зернова культура України. У нашій країні саме пшениця озима є однією з основних зернових культур, площа посівів якої становить 5,9 млн га. Саме ця культура володіє високою біологічною пластичністю, що стосується екологічних умов. Також, виділяється надвисокою поживністю зерна, яке в подальшому є основою більшості харчових продуктів. Це свідчить про важливість і незамінність цього продукту у задоволенні потреб людей високоякісними харчовими продуктами [2, с. 100].

Внаслідок цього збільшення обсягів вирощування озимої пшениці і при цьому економія коштів за рахунок зниження енергетичних і економічних витрат на технологію вирощування культури є нагальною проблемою вітчизняного рослинництва. Тому питання підвищення врожайності озимої пшениці стоїть не лише за допомогою хімічних добрив, пестицидів, селекційно-генетичних методів, а й шляхом впровадження у виробництво та використання речовин природного походження, які сьогодні все більше стають важливою частиною сучасних технологій вирощування сільськогосподарських культур [1, с. 97].

Тому метою нашої роботи є вивчення впливу передпосівної обробки насіння пшениці озимої сорту Ювівата 60 екстрактом вівса посівного на утворення коренів у фазу колосіння.

Польові дослідження проводилися на території навчально-дослідної агробіостанції Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя на дослідних ділянках для проведення наукової роботи. Ділянки ретельно готували до посіву: проводили культивуацію ґрунту, обміряли, розбивали на варіанти та повторності, а також обробляли насіння досліджуваними речовинами:

- контроль (обробка насіння дистильованою водою);
- обробка насіння озимої пшениці 30% екстрактом вівса посівного;
- обробка насіння озимої пшениці 15% екстрактом вівса посівного;
- обробка насіння озимої пшениці 6 % екстрактом вівса посівного;
- обробка насіння озимої пшениці 3 % екстрактом вівса посівного.

У фазу колосіння були зняті основні біометричні показники росту і розвитку кореневої системи пшениці озимої. Статистично опрацьовували матеріал за допомогою методів математичної статистики з використанням стандартних вбудованих функцій пакета спеціалізованого програмного забезпечення MS Office Excel-2019 [3, с. 160].

Фаза колосіння (викидання волотей) триває в середньому від 5 до 7 днів. Вона стартує тоді, коли у рослин уже з'являється колос. Колос з'являється назовні внаслідок швидкого росту стебел, а в основному верхнього меживузля. В результаті, назовні з'являється колос з

листової трубки. Якщо із листової піхви з'явилася половина суцвіття у близько 5 – 10% рослин, то цей період вважається початком настання колосіння. Повним настанням колосіння уже називають період, коли у 75% і більше рослин почалася ця фаза. У фазі колосіння рослина продовжує формувати репродуктивні органи. На цьому етапі потрібно забезпечити рослину вологою та елементами живлення, адже від їх наявності залежить продуктивність вирощування озимої пшениці. Це найбільш ефективний період для обробки посівів фунгіцидами з метою захисту озимої пшениці від хвороб. Отже, працювати на розвиток кореневої системи також дуже важливо у період колосіння, розмір кореневої системи має прямий вплив на продуктивність культури [6, с. 37; 7, с. 468].

Результати досліджень впливу передпосівної обробки насіння екстрактом вівса посівного на процеси ризогенезу пшениці озимої у фазу колосіння відображено у таблиці.

Таблиця 1.

Вплив передпосівної обробки насіння екстрактом вівса посівного на процеси ризогенезу пшениці озимої сорту Ювівата 60 у фазу колосіння

Концентрація екстракту вівса посівного	Лінійний ріст коренів, см	% до контролю	Середня кількість коренів, шт	% до контролю
Контроль	6,5±0,9	100,0	13,4±1,2	100
3%	6,3±0,8	96,9	12,0±11,6	89,6
6%	8,2±0,9*	126,2	11,9±0,9	88,8
15%	9,8±1,3*	150,8	17,0 ±1,2*	126,9
30%	11,6±1,5*	178	16,9±1,5*	126,1

Примітка. * – Різниця достовірна порівняно з контролем ($p < 0,05$)

Встановлено, що застосування різних концентрацій екстракту вівса посівного виявляє суттєвий вплив на процес утворення додаткових коренів пшениці озимої у фазу колосіння і за дією, у більшості варіантів, перевищує дію контролю. Виявлено, що фізіологічна дія екстракту вівса посівного значно залежить від його концентрації [4, с. 650].

З'ясовано, найбільша кількість додаткових коренів у пшениці озимої сформувалася за передпосівної обробки насіння 15 % екстрактом вівса посівного сорту Парламентський, що перевищило показники контролю на 26,9% відповідно. Високу ефективність щодо процесів ризогенезу пшениці озимої було виявлено за передпосівної обробки насіння пшениці 6%, 15% та 30% екстрактом вівса посівного, перевищуючи показники контролю на 26,2%, 50,8% та 78% відповідно. Передпосівна обробка насіння пшениці озимої екстрактом вівса посівного вівса вплинула на лінійний ріст коренів у фазу колосіння.

Причиною позитивної дії екстракту вівса посівного на процеси ризогенезу пшениці озимої можна пояснити тим, що хімічний склад рослин вівса дуже багатий і різноманітний на поживні речовини. У складі зерен вівса міститься приблизно 60 % крохмалю, 15 % білка, холіну, холестерину, авенакозиду А, щавлевої, малонової та ерукової кислот, глюкозиду, бета-глюкану, кумарину, скополетину, кальцієвих та фосфорних солей. Найвищий показник в зерні таких вітамінів: В₃, В₆, В₅, В₄, В₁ і вітаміну Е. Багатий вміст макроелементів, головні з яких: фосфор (його близько 41%), магній (34 %), калій (17 %). В неочищеному вівсі, крім вищезгаданих, присутній кальцій, натрій, мідь, залізо, йод, хлор, сірка, кобальт, селен, молібден, цинк, фтор, хром. Серед амінокислот у складі екстракту вівса виявлені: аргінін, лейцин, ізолейцин, гістидин, метіонін, лізин, фенілаланін, треонін, тирозин, валін. Такий багатий склад вівса, дозволяє наситити насіння достатньою кількістю поживних речовин, що сприяє розвитку кореневої системи. А також наявність у складі екстракту вівса, амінокислоти триптофану дозволяє рослині синтезувати фітогормони, такі як ауксини, що відповідають за процес коренеутворення [1, с. 97; 7, с. 465].

Таким чином, передпосівна обробка насіння пшениці озимої сорту Ювівата 60 різними концентраціями екстракту вівса посівного, що містить біологічно активні речовини, стимулює утворення додаткових коренів пшениці озимої, стимулює лінійний ріст коренів рослини, тому подальше вивчення складу екстракту вівса посівного та його впливу на ріст і розвиток кореневої системи пшениці озимої є перспективним. Передпосівна обробка насіння пшениці озимої екстрактом вівса посівного може бути використана як елементи технології при вирощуванні зернових культур [2, с. 238; 3, с. 321].

Список використаних джерел:

1. Vasin A.V., Vasina N.V. & Trofimova E.O. Jeffektivnost' primenenija stimulyatorov rosta pri vzdelyvanii zernofurazhnyh kormosmesej [The influence of growth stimulants on the yield and quality of grain crops]. *Contribution of young scientists in agricultural research: proceedings of the International scientific and practical conference*. 2015. RIC SGSHA, P. 96–103 (in Ukrainian).
2. Yeshchenko V. O. Osnovy naukovykh doslidzhen v ahronomii. *Basics of scientific research in agronomy*. 2005. Diya, P. 227–288. (in Ukrainian).
3. Грицаєнко З. М., Грицаєнко А. О., Карпенко В. П. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів. Київ: ЗАТ «НІЧЛАВА». 2003. 320 с.
4. Журавлєв Н. Ю., Омелько М. А. Морфогенез у растений *in vitro*. *Физиология растений*. 2008. Т. 55. С. 643–664.
5. Зінченко О. І., Салатенко В. Н., Білоножко М. А. Рослинництво : підручник. Київ : Аграрнаосвіта, 2001. 591 с.
6. Лихочвор В. В. Особливості формування рослин озимої пшениці залежно від технології сівби. *Вісник аграрної науки*. 1995. № 2. С. 40–46.
7. Моргун В. В., Швартау В. В., Кірізій Д. А. Фізіологічні основи отримання високих урожаїв пшениці. *Физиология и биохимия культурных растений*. 2008. Т. 40. С. 463–479.

Валентин Краснопірка
здобувач вищої освіти
Олександр Акулов
кандидат біологічних наук, доцент

ПРОБЛЕМИ КЛАСИФІКАЦІЇ ТА ДІАГНОСТИКИ ФОМОЇДНИХ ГРИБІВ НА ПРИКЛАДІ ЗБУДНИКІВ ХВОРОБ СОЇ (*GLYCINE MAX*)

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна,
кафедра мікології та фітоімунології
krasnopirko@gmail.com

Phoma Sacc. – це великий рід сумчастих грибів, що належить до класу Dothideomycetes, порядку Pleosporales та родини Didymellaceae. Його представники дуже поширені в природі і можуть бути виявлені у різноманітних субстратах. У більшості випадків вони виступають фітопатогенами, спричиняючи численні хвороби рослин, але також можуть бути ендofітами або сапротрофами. Багато представників роду є небезпечними паразитами економічно важливих сільськогосподарських культур, деякі з них мають карантинне значення. Наразі *Phoma sensu lato* вважається одним із найбільших родів грибів, а його таксономія є предметом наукових суперечок (Aveskamp et al., 2008; de Gruyter et al., 2009; Kövics et al., 2013; Mendes-Pereira et al., 2003).

Родова назва *Phoma* вперше була запропонована шведським мікологом Е. М. Фрізом у 1821 р. У 1880 р. рід з такою самою назвою описав італійський міколог П. А. Саккардо. Згідно з протологом, рід *Phoma* об'єднав фітотрофні гриби, що утворюють пікніди з гіаліновими несептованими конідіями. Для забезпечення стабільності та уніфікації назв, відповідно до статей 14.6 (приклад 5) та 14.7 «Міжнародного кодексу номенклатури водоростей, грибів і рослин», пріоритетну назву було вилучено на користь наступної. Таким чином, автором роду вважається П. А. Саккардо (Rai et al., 2021).

Рід *Phoma* є одним з найбільш проблемних і складних для ідентифікації. Раніше виокремлення видів базувалося на поєднанні мікроморфологічних ознак та систематичного положення рослини-господаря, що призвело до накопичення необґрунтовано великої кількості наукових назв – сумарно у складі цього роду було описано понад 3000 видів (Monte et al., 1991).

Ситуацію ускладнює наявність кількох морфологічно-близьких родів, таких як *Phyllosticta* Pers. У XIX – першій половині XX ст. вважалося, що *Phoma* розвивається переважно на стеблах рослин, тоді як *Phyllosticta* спричиняє плямистості листків. Через це багато видів були описані як мінімум двічі під різними родовими назвами, залежно від того, на яких органах рослин їх було знайдено. Також варто зазначити, що подібні за морфологією пікнідіальні гриби з двоклітинними спорами традиційно визначали як *Ascochyta* Lib. (Van der Aa, Vanev, 2002; Boerema et al., 2004).

На початку XX століття багато вчених, таких як Г. В. Волленвебер та Р. В. Денніс, намагалися впорядкувати рід *Phoma*, використовуючи морфолого-культуральні методи. С. Дж. Г'юз першим запропонував використовувати як діагностичну ознаку особливості конідіогенезу. Завдяки цим дослідженням було доведено, що система П. А. Саккардо, заснована лише на ознаках в умовах *in vivo*, є занадто спрощеною і повністю непридатною. Зокрема, було показано, що гриб, виділений як зі стебел, так і з листків, може мати однакові культуральні особливості, а з віком іноді здатний утворювати септовані та навіть темнозбарвлені конідії (Rai et al., 2021).

Варто зазначити, що у XIX ст., коли описувалися всі названі вище роди, ще не існувало обов'язкового правила призначати типи роду. Тому, щоб виправити заплутану систему, згідно з правилами номенклатурного кодексу, типові види були запропановані постфактум. Так, у 1964 р. типом роду *Phoma* було призначено вид *P. herbarum* Westend. (Boerema, 1964).

Значний прогрес у таксономії *Phoma* був досягнутий голландськими дослідниками наприкінці XIX – на початку XX ст. На основі детальних культуральних досліджень вони запровадили нові критерії морфологічної диференціації роду, що дозволили відрізнити види *Phoma* від інших Coelomycetes. Внаслідок цих досліджень кількість видів у роді була зменшена до 223, а рід було поділено на дев'ять секцій (Boerema, 1997; Boerema et al., 2004).

Водночас, запропонований культуральний підхід мав низку суттєвих недоліків. Ідентифікація ізолятів, виділених зі зразків рослинного матеріалу, займала багато часу, була дороговартісною і вимагала наявності висококваліфікованих працівників. Через це вона була недостатньо практичною для широкого застосування в прикладній науці, особливо у фітопатології. Крім того, не було впевненості, що таксони (види і секції), виділені на основі схожості морфолого-культуральних ознак, є природними і відображають ступінь спорідненості між ними. Таким чином, виникла складна дилема: опис таксонів на основі відмінностей у морфології та субстратної приуроченості призводив до штучного збільшення кількості таксонів, тоді як їх об'єднання на основі морфологічної подібності *in vitro* – до зменшення (Rai et al., 2021).

Суттєвий перегляд критеріїв класифікації *Phoma* та морфологічно подібних родів став можливим завдяки прогресу у молекулярно-філогенетичних методах аналізу. Наразі доведено, що *Phoma sensu lato* є поліфілетичним родом грибів, для якого доцільніше використовувати позатаксономічний термін «фомоїдні гриби». Переважна більшість видів фомоїдних грибів (*Phoma*, *Ascochyta*, *Didymella* та інші) зараз об'єднані у єдину родину Didymellaceae. На сьогодні ця родина включає понад 5400 видів, що належать до 44 родів (Rai et al., 2021).

Попри значну кількість описаних і верифікованих видів, родова структура та видовий склад фомоїдних грибів досі не можуть вважатися повністю з'ясованими. Існує чимало неописаних видів, а також старих назв, сучасний статус яких потребує уточнення. Навіть для багатьох сільськогосподарських культур немає вичерпного списку грибів, що їх колонізують, та надійних критеріїв їх розпізнавання. Оскільки впевнена ідентифікація видів потребує наявності чистих культур і залучення методів молекулярно-генетичного аналізу, на практиці часто обмежуються узагальненими назвами груп хвороб (фомоз, аскохітоз та ін.) без глибокого розуміння етіології захворювання.

Соя є однією з найважливіших сільськогосподарських культур у світі. Маючи азійське походження, вона наразі промислово вирощується в різних регіонах світу, зокрема в Україні. Серед збудників хвороб сої трапляються фомоїдні гриби, проте ідентифікувати їх видову приналежність на основі лише макро- та мікроскопічних ознак не завжди можливо. За даними літератури (Boerema, 2004; Kövics et al., 2013; Rai et al., 2021), з уражених рослин сої можна виділити принаймні 9 видів фомоїдних грибів. Деякі з них трапляються скрізь, де вирощується ця культура, інші відомі за поодинокими знахідками або лише в певних регіонах світу.

Найбільш поширеними представниками вважаються види: *Didymella pinodella* (L.K. Jones) Qian Chen & L. Cai (= *Ascochyta pinodella* L.K. Jones, = *Ascochyta sojina* Bedlan, = *Ascochyta sojicola* Abramov, = *Phoma pinodella* (L.K. Jones) Morgan-Jones & K.B. Burch, = *Phoma sojicola* (Abramov) Kövics), а також *Boeremia exigua* (Desm.) Aveskamp, Gruyter & Verkley (= *Phoma exigua* Desm., = *Phyllosticta glycinea* Tehon & E.Y. Daniels, = *Ascochyta phaseolorum* Sacc., ? = *Phyllosticta sojicola* Massal.)

Також на сої виявлені *Ascochyta sojiae* Miura (= *A. glycines* Miura), *Coniothyrium telephii* (Allesch.) Verkley & Gruyter (= *Phoma septicialis* Boerema), *Coniothyrium glycines* (R.B. Stewart) Verkley & Gruyter (= *Phoma glycinicola* Gruyter & Boerema), *Didymella pomorum* (Thüm.) Qian Chen & L. Cai (= *Phoma prunicola* Schwein., = *Phoma pomorum* Thüm.), *Ectophoma multirostrata* (P.N. Mathur, S.K. Menon & Thirum) Valenz.- Lopez et al. (= *Phoma decorticans* var. *microspora* Allesch., *Phoma lucknowensis* R.K. Saksena, Nand & A.K. Sarbhoy,

= *Phoma multirostrata* (P.N. Mathur, S.K. Menon & Thirum.) Dorenb. & Boerema), *Epicoccum sorghinum* (Sacc.) Aveskamp, Gruyter & Verkley (= *Phoma sorghina* (Sacc.) Boerema, Dorenb. & Kesteren, синанаморфа) та *Setophoma terrestris* (H.N. Hansen) Gruyter, Aveskamp & Verkley.

У 2024 р. на виробничих полях заходу України (Львівська та Тернопільська обл.) нами спостерігалось ураження листків сої фомоїдними грибами. Хворі ділянки листка були некротизовані, досягали до 1 см у діаметрі і мали виразну фіолетово-червону облямівку. На них утворювалися численні чорні напівзанурені пікніди з гіаліновими, веретеноподібними (інколи неправильної форми), односептованими конідіями розміром (11,1-) 15,1 – 18,9 (-23,3) × (3,8-) 4,3 – 5,0 (-5,4) мкм. Наявність доволі великих двоклітинних конідій дозволяє припустити близькість цього гриба до *Didymella pinodella*, але мікроморфологія не повністю відповідає діагностичним ознакам виду. На жаль, через контамінацію некротичних плям супутніми сапротрофними грибами з родів *Alternaria* та *Cladosporium* нам не вдалося отримати чисті культури для проведення генетичного аналізу.

Список використаних джерел:

1. Aveskamp M. M., de Gruyter J., Crous P. W. Biology and recent developments in the systematics of *Phoma*, a complex genus of major quarantine significance. *Fungal Diversity*. 2008, 31. P. 1–18.
2. Boerema G. H. *Phoma herbarum* Westend., the type species of the form-genus *Phoma*. Sacc. *Persoonia*. 1964, 3 (1). P. 9–16.
3. Boerema G. H. Contributions towards a monograph of *Phoma* (Coelomycetes): V. Subdivision of the genus in sections. *Mycotaxon*. 1997, 64. P. 321–333.
4. Boerema G. H., Bollen G. J. (1975). Conidiogenesis and conidial septation as differentiating criteria between *Phoma* and *Ascochyta*. *Persoonia*, 1975, 8. P. 111–144.
5. Boerema G. H., de Gruyter J., Noordeloos M. E., Hamers M. E. C. *Phoma identification manual*. Differentiation of specific and intraspecific taxa in culture. CABI Publishing, United Kingdom, 2004. 470 p.
6. de Gruyter J., Aveskamp M. M., Woudenberg J.H.C., Verkley G. J. M., Groenewald J. Z., Crous P.W. Molecular phylogeny of *Phoma* and allied anamorph genera: 1. The genus *Phoma*: What we know and what we need to know? 10 towards a reclassification of the *Phoma* complex. *Mycological Research*. 2009, 113. P. 508–519.
7. Kövics G. J., Sándor E., Rai M., Irinyi, L. *Phoma*-like fungi on soybeans. *Critical Reviews in Microbiology*. 2013, 40(1). P. 49–62.
8. Mendes-Pereira E., Balesdent M. H., Brun H., Rouxel T. (2003). Molecular phylogeny of the *Leptosphaeria maculans* - *L. biglobosa* species complex. *Mycological Research*. 2003, 107. P. 1287–1304.
9. Monte E., Bridge P.D., Sutton B.C. (1991). An integrated approach to *Phoma* systematics. *Mycopathologia*. 1991, 115. P. 89–103.
10. Rai M., Zimowska B., Kövics G. J. (Eds.). *Phoma: Diversity, Taxonomy, Bioactivities, and Nanotechnology*. Springer International Publishing, 2021. 341 p.
11. Van der Aa H. A., Vanev S. *A Revision of the species described in Phyllosticta*. Centraalbureau voor Schimmelcultures, Utrecht, The Netherlands, 2002. 510 p.

Денис Волгін
здобувач вищої освіти
Валентина Гавій
кандидат біологічних наук, доцент

**ВПЛИВ ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ ЕКСТРАКТОМ ВІВСА
ПОСІВНОГО НА ПРОЦЕСИ РИЗОГЕНЕЗУ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ СОРТУ ДУНЯША**

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя
dvolgin1998@gmail.com

Застосування сучасних методів вирощування пшениці сприяє стабільності виробництва, підвищенню врожайності та зменшенню впливу несприятливих факторів навколишнього середовища на кінцевий продукт. Таке збільшення продуктивності є ключовим для забезпечення продовольчої безпеки як на місцевому, так і на глобальному рівнях [2, с. 147]. Природні речовини набувають все більшого значення в сучасних технологіях вирощування сільськогосподарських культур. Їх використання може сприяти підвищенню врожайності озимої пшениці та одночасно знижувати енергетичні й економічні витрати у процесі її вирощування [5, с. 16–18]. Біологічно активні сполуки, отримані з рослин, відкривають великі можливості для їхнього застосування як природної сировини у розробці нових лікарських препаратів хімічного виробництва або як основних компонентів для синтезу нових біологічно активних речовин [4, с. 16–18].

Тому для дослідження був узятий екстракт вівса сорту Парламентський. З наукових джерел відомо, що екстракт вівса містить широкий спектр амінокислот, зокрема можна виокремити аргінін, лейцин, ізолейцин, гістидин, метіонін, лізин, фенілаланін, триптофан, треонін, тирозин і валін, похідних фенолів [1, с. 470–474].

У цій роботі представлено результати експериментальних досліджень, які стосуються процесів ризогенезу сорту Дуняша на етапах весняного кушіння та виходу в трубку. Сорт Дуняша є високопродуктивним, стійким проти вилягання та шкідників, холодостійкий [3, с. 537]. Перед посівом насіння пшениці було оброблено екстрактом вівса посівного різних концентрацій. Нами були використані такі варіанти:

- контроль (чиста дистильована вода);
- 3% розчин екстракту вівса посівного;
- 6% розчин екстракту вівса посівного;
- 15% розчин екстракту вівса посівного;
- 30% розчин екстракту вівса посівного.

Після обробки насіння проводили посів пшениці озимої вузькорядним способом у ґрунт поля. Ґрунтовий покрив дослідного поля – чорнозем опідзолений, малогумусний.

Під впливом передпосівної обробки екстрактом вівса посівного відбуваються такі позитивні зміни: у фазу виходу в трубку найбільша кількість додаткових коренів у пшениці озимої сорту Дуняша формувалася за передпосівної обробки насіння 30% екстрактом вівса посівного (рис.1). Це перевищення становило 32,3 % відносно контролю, за результатами 2022 року.

Висока ефективність щодо розвитку кореневої системи пшениці озимої спостерігалася за передпосівної обробки насіння 3 % та 6 % екстрактом вівса посівного, що перевищує показники контролю та є статистично значущими (рис.1).

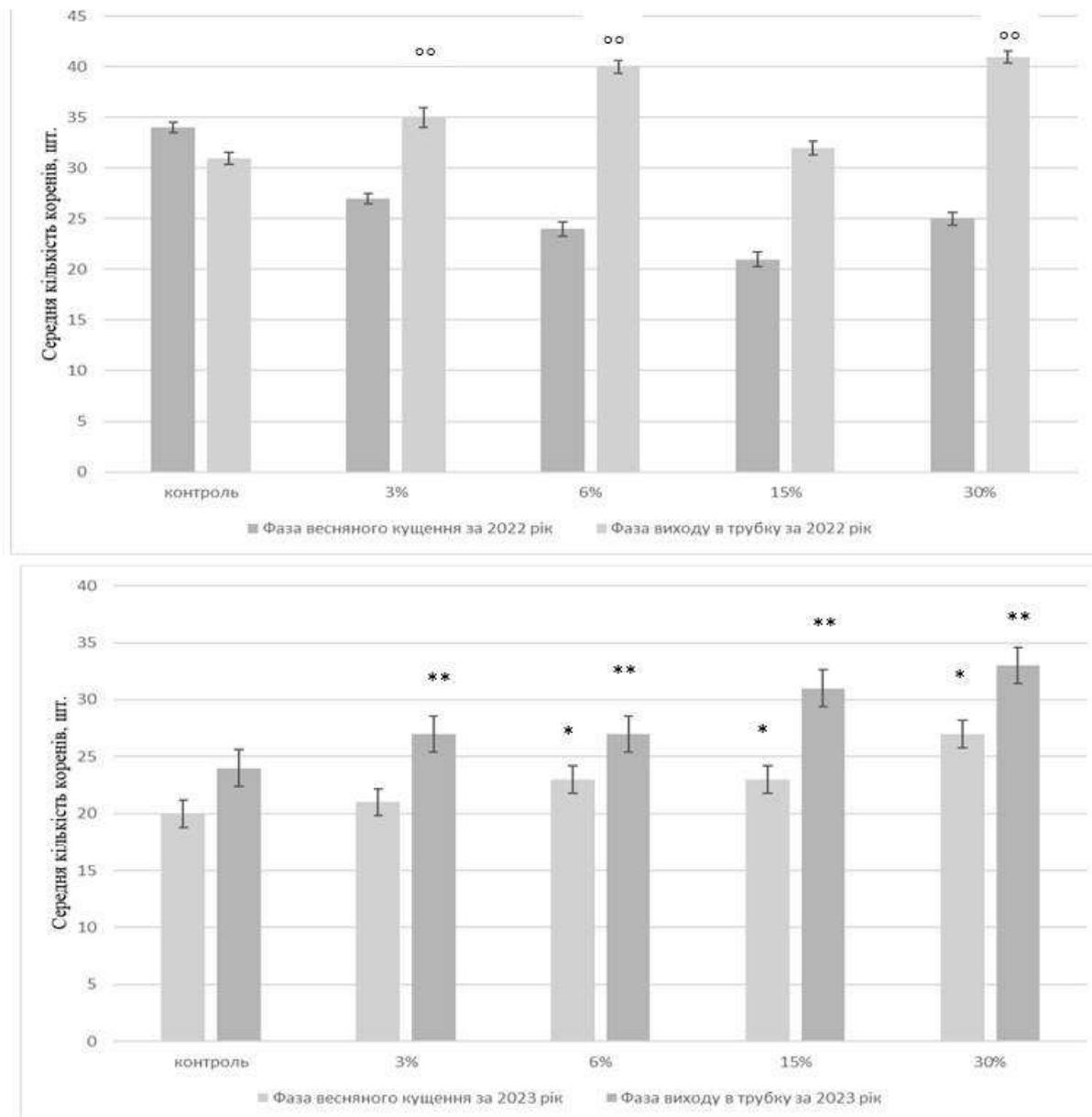


Рис. 1. Вплив передпосівної обробки насіння екстрактом вівса посівного на процеси ризогенезу пшениці озимої сорту Дуняша у фазах куціння та виходу в трубку
 □ Різниця достовірна порівняно з контролем ($p < 0,05$) (фаза весняного куціння за 2022 рік)
 □ □ Різниця достовірна порівняно з контролем ($p < 0,05$) (фаза виходу в трубку за 2022 рік)
 * Різниця достовірна порівняно з контролем ($p < 0,05$) (фаза весняного куціння 2023 рік)
 ** Різниця достовірна порівняно з контролем ($p < 0,05$) (фаза виходу в трубку 2023 рік)

При повторній постановці досліду в 2023 році спостерігалась пряма залежність кількості коренів від концентрації екстракту вівса в обох фазах. Таким чином, найбільші показники середньої кількості коренів були зафіксовані при обробці 30% екстрактом вівса посівного, що перевищує контрольні значення у фазі весняного куціння на 35%, а у фазі виходу в трубку на 27% (рис.1)

Отже, було встановлено, що передпосівна обробка насіння озимої пшениці сорту Дуняша різними концентраціями екстракту вівса посівного, який містить біологічно активні речовини, сприяє збільшенню кількості додаткових коренів. Фізіологічна дія екстракту вівса посівного залежить від його концентрації. Найбільша кількість додаткових коренів у озимої

пшениці сформувалася після передпосівної обробки насіння 30% екстрактом вівса посівного.

Подальше дослідження впливу екстракту вівса посівного на різні фізіолого-біохімічні процеси росту та розвитку озимої пшениці є перспективним з точки зору майбутнього використання в агротехнології зернових культур. Передпосівна обробка насіння озимої пшениці екстрактом вівса посівного може стати складовою частиною технології вирощування зернових культур.

Список використаних джерел:

1. Afreen-Zobayed F. G., Zobayed S. M., Kubota C. C., Kozai T. L., Hasegawa O. G. Supporting material affects the growth and development of in vitro sweet potato plantlets cultured photoautotrophically. *In Vitro Cell. Dev. Biol. Plant.* 1999, 35. P. 470–474.
2. Buhai S. M. *Ozyma pshenytsia na Ukraini. [Winter wheat in Ukraine].* Kyiv: Urozhai, 1995. 147 p.
3. Derzhavnyi reiestr sortiv roslyn, prydatnykh dlia poshyrennia v Ukraini na 2021 rik. [State Register of Plant Varieties Suitable for Distribution in Ukraine for 2021]. Kyiv, 2021. P. 537.
4. Filipova L. M., Matskevych V. V., Karpuk L. M., Pavlichenko A. A. Peculiarities of assimilation of macroelements on acidic soil [Osoblyvosti zasvoiennia makroelementiv na kyslomu grunti]. *«Innovative technologies in agronomy, land management, electric power, forestry and horticulture»: materials of the international scientific and practical conference, October 21, 2021.* Bila Tserkva National University of Science and Technology. P. 16–18.
5. Moskalets V. V., Moskalets T. Z., Moskalets V. I., Buniak N. M. Ahroekolohichni osoblyvosti novoho sortu pshenytsi miakoi ozymoi Yuvivata 60. [Agroecological features of the new soft winter wheat variety Yuvivata 60]. *Nizhyn.* 2014, № 1. P. 4–9.

В'ячеслав Малишко
здобувач вищої освіти
Валентин Краснопірка
здобувач вищої освіти
Олександр Акулов
кандидат біологічних наук, доцент

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ФУНГІЦИДІВ У КОНТРОЛІ СЕПТОРІОЗУ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна,
кафедра мікології та фітоімунології
viachik.malyshko@gmail.com

Озима пшениця є однією з основних сільськогосподарських культур України. У 2024 році під озиму пшеницю було засіяно 3,73 мільйона гектарів, що становить приблизно 70% від усіх озимих культур і близько 45-50% від загальної площі зернових посівів [UkrAgroStat, 2024].

В Україні вирощують переважно два види пшениці: м'яку (*Triticum aestivum* L.) і тверду (*Triticum durum* Desf.). М'яка пшениця займає близько 95-97% від загальної площі, відведеної під цю культуру. Вона використовується головним чином для виробництва борошна та комбікормів для тварин і знаходить застосування як на внутрішньому ринку, так і на експорт [Аналіз ринку, 2023; FAO, 2024]. Крім того, пшениця є важливим попередником для посіву дводольних культур у сівозміні, що сприяє збільшенню ефективності агровиробництва [Angus, 2015].

Значення озимої пшениці зростає завдяки її стратегічній ролі у забезпеченні продовольчої безпеки країни в умовах війни, а також її вагомому внеску в експорт, що робить цю культуру одним із ключових джерел валютних надходжень до державного бюджету [FAO, 2024].

Повномасштабне російське вторгнення в Україну, яке почалося в лютому 2022 року, спричинило серйозні порушення на глобальних аграрних ринках. Оскільки Україна є дев'ятим за величиною виробником і п'ятим за величиною експортером пшениці у світі, війна суттєво вплинула на глобальну продовольчу безпеку. У 2023 році ціни на пшеницю зросли майже у всіх країнах світу приблизно на 2%, за винятком України, де вони впали на близько 27%. Україна втратила частку ринку пшениці та зазнала втрат у розмірі 1,4 мільярда доларів [Devadoss S., Ridley W., 2024].

Серед основних чинників, що негативно впливають на врожайність озимої пшениці в Європі, виділяють несприятливі абіотичні фактори, такі як підвищення середньорічних температур, недостатня кількість опадів під час вегетаційного періоду, збільшення частоти посух і надмірна спека влітку. Ці фактори, разом із розвитком хвороб і шкідників, значно знижують продуктивність [Trnka et al., 2014]. Висока вартість добрив змушує аграріїв знижувати норми їх використання, що, в свою чергу, призводить до погіршення кількісних і якісних показників врожаю в інтенсивних сортів пшениці [Koizumi, 2024].

Завдяки сучасним досягненням селекції та агротехнологій вдалося суттєво зменшити шкодочинність деяких хвороб пшениці. Однак у посівах озимої пшениці все ще трапляються поширені й небезпечні захворювання, контроль яких ускладнюється, зокрема через розвиток резистентності місцевих популяцій патогенів до широко застосовуваних діючих речовин фунгіцидів [Tortiani et al., 2009; Ababa, 2023].

У господарствах України на пшениці регулярно фіксуються такі грибні хвороби, як борошниста роса, септоріоз, піренофороз, бура іржа, фузаріоз колосу та тверда сажка [Леонов та ін., 2016].

Однією з найважливіших хвороб озимої пшениці в умовах Західної України є септоріоз

листя, викликаний сумчастим грибом *Zymoseptoria tritici* (Roberge ex Desm.) Quaedvl. & Crous. Протягом багатьох років збудник цієї хвороби був відомий під назвою *Septoria tritici* Thüm., а його статеву стадію (телеоморфу) називали *Mycosphaerella graminicola* (Fuckel) J. Schröt. У випадку розвитку епіфітотії на полях із вразливими сортами пшениці втрати врожаю могли сягати від 30% до 54%, а в деяких регіонах Ефіопії ці втрати досягали 82% [Ababa, 2023].

Вид *Zymoseptoria tritici* поширений по всьому світу, особливо в регіонах із помірним та вологим кліматом, таких як Західна Європа та Західна Україна. Розвиток хвороби значною мірою залежить від погодних умов, зокрема від тривалих зимових відлиг та кількості опадів у період вегетації [Gafencu et al., 2020].

Z. tritici є апопластним гемібіотрофним патогеном. Першими ознаками септоріозу листя є невеликі хлоротичні плями на листках, які з часом збільшуються в розмірі і стають світло-коричневими, а в них формуються структури нестатевого спороношення – пікніди. Спори нестатевого розмноження, конідії, мають ниткоподібну форму, занурені в слизову масу і поширюються за допомогою бризок води під час дощу. Статеве спороношення гриба зазвичай утворюється на стерні пшениці. На відміну від конідій, сумкоспори збудника хвороби можуть переноситися на великі відстані вітром [Cunfer & Ueng, 1999; Sánchez-Vallet et al., 2015; Fantozzi et al., 2021].

Основними джерелами поновлення септоріозу на полях є уражені рослини, падалиця пшениці, немінералізовані рослинні рештки та заражене насіння. Латентний період хвороби, спричиненої *Z. tritici*, триває від 14 до 28 діб, залежно від температури та вологості. Інфекція відбувається, коли конідії гриба проникають через продихи або механічні пошкодження на листках. Гриб розвивається в міжклітинному просторі, не викликаючи видимих симптомів хвороби до завершення латентного періоду. Лише після цього на листках з'являються некротичні плями з пікнідами [Ropomarenko et al., 2011; Ababa, 2023].

Основними методами контролю септоріозу пшениці є вирощування стійких сортів, дотримання сівозміни, прискорення мінералізації рослинних решток, а також використання фунгіцидних протруйників насіння і фунгіцидів під час вегетації пшениці [Torgiani et al., 2015]. Однак варто зауважити, що фунгіцидний контроль *Z. tritici* є складним завданням через високий адаптаційний потенціал гриба та його здатність формувати резистентність до різних класів фунгіцидів. Дослідження показали, що стійкість гриба до певних діючих речовин фунгіцидів розвивається внаслідок тривалого та повторного використання тих самих препаратів. Особливу загрозу становить зниження норм використання препаратів, а також застосування однокомпонентних фунгіцидів без комбінування їх з іншими діючими речовинами [Yin et al., 2023].

Одним із найвідоміших прикладів резистентності *Z. tritici* є стійкість гриба до стробілуринів (клас QoI-фунгіцидів), які тривалий час були основою хімічного контролю цієї хвороби [Torgiani et al., 2009]. Також зафіксовано випадки резистентності до триазолів (клас DMІ-фунгіцидів) та карбоксамідів (клас SDHI-фунгіцидів) [Hellin et al., 2021].

Зниження чутливості гриба до багатьох відомих фунгіцидів, яке спостерігається на полях України, свідчить про те, що ця проблема є актуальною і для нашої країни. Враховуючи ці виклики, стає очевидною необхідність пошуку нових ефективних методів для контролю цього патогена. У зв'язку з цим у 2024 році було закладено виробничий дослід на полях одного з великих агрохолдингів Західної України, спрямований на перевірку ефективності нових фунгіцидних препаратів у захисті пшениці від септоріозу листя.

Для дослідження обрали середньопродуктивне поле озимої пшениці з бідними піщаними ґрунтами, розташоване у Шепетівському районі Хмельницької області, неподалік м. Ізяслав. Попередником на полі був озимий ріпак. Ґрунтообробіток включав глибоке рихлення на 36-40 см та дискування на 11-15 см. Для живлення було використано діамофоску (10:26:26) у кількості 70 кг/га, аміачну селітру 180 кг/га та карбамід (46%) 130 кг/га. Насіння пшениці сорту Джерсі (KWS) було висіяно 5 вересня 2023 року з нормою 4,5 млн/га. Завдяки теплій і

м'якій зимі та достатній кількості опадів навесні на цьому полі було зафіксовано значний розвиток септоріозу листя, що стало підставою для його використання у дослідженні ефективності різних фунгіцидів.

Перше внесення фунгіцидів було проведено 12 квітня 2024 року сумішшю препаратів Рекс Дуо, В.А.С.Ф. (0,5 л/га) та Медісон, Байер (0,2 л/га) на стадії розвитку пшениці ВВСН 29-30. Друге внесення фунгіцидів відбулося 19 травня 2024 року на стадії ВВСН 49, для якого було використано шість сучасних фунгіцидних препаратів. Площа кожної дослідної ділянки становила приблизно 5 га. Абсолютним контролем слугувала невелика ділянка поля, на якій не було проведено другого внесення фунгіцидів.

У досліді ми використовували такі фунгіцидні препарати: Медісон від Байер (протиконазол 175 г/л, трифлуксістробін 88 г/л) у дозі 0,8 л/га; Каюніс від Байер (біксафен 75 г/л, спіроксамін 150 г/л, трифлуксістробін 100 г/л) у дозі 0,6 л/га; Інпут Класік від Байер (спіроксамін 300 г/л, протиконазол 160 г/л) у дозі 1 л/га; Ревікер від В.А.С.Ф. (мефентрифлуконазол 100 г/л, піраклостробін 100 г/л) у дозі 0,7 л/га; Елатус Ріа від Syngenta (солатенол 83,3 г/л, ципроконазол 66,7 г/л, пропіконазол 208 г/л) у дозі 0,5 л/га, та Віован від Corteva (пікоксістробін 100 г/л, протиконазол 116,7 г/л) у дозі 0,75 л/га. Варто зазначити, що мефентрифлуконазол є новою діючою речовиною, яка вперше досліджувалася у посівах пшениці в Україні.

Перед внесенням фунгіцидів ми провели оцінку стану рослин і зафіксували прогресування септоріозу на листках нижнього і середнього ярусів рослини. При цьому верхні три листки у всіх варіантах, включно з контрольним, не мали видимих ознак ураження. Однак, враховуючи тривалість латентного періоду септоріозу, не можна виключити можливість прихованого ураження рослин.

Через 16 діб після внесення фунгіцидів, а саме 4 червня 2024 року, було проведено оцінку ураженості рослин пшениці септоріозом. На момент обліку перший (прапорцевий) листок у всіх варіантах був візуально здоровий, тоді як на другому (підпрапорцевому) листку спостерігалось незначне ураження септоріозом. Найбільш виражені симптоми хвороби проявилися на третьому листку пшениці.

Облік розвитку септоріозу на третьому листку проводили за 4-бальною шкалою, де 0 означає відсутність симптомів, а 4 – смерть листка внаслідок ураження хворобою. На кожному дослідному варіанті ми оцінювали не менше ста листків, після чого розраховували середній бал ураження та конвертували його у відсотковий показник розвитку хвороби.

У контрольному варіанті розвиток септоріозу на третьому листку становив 62 умовних відсотки, тоді як при застосуванні препарату Віован цей показник знизився до 35,8 умовних відсотків. Препарат Медісон зменшив ураженість до 17,0%, Ревікер – до 16,0%, Інпут Класік – до 12,8%, Каюніс – до 12,3%, а Елатус Ріа продемонстрував найвищу ефективність, знизивши ураженість до 8,8 умовних відсотків. Таким чином, можна зробити висновок, що фунгіцид Елатус Ріа проявив найбільшу біологічну ефективність у контролі септоріозу листків пшениці, тоді як Віован – найменшу ефективність, а решта чотири фунгіциди показали подібні результати.

Проте варто зауважити, що всі досліджені фунгіциди суттєво знизили ураженість рослин септоріозом у порівнянні з контрольним варіантом. Залікова врожайність між варіантами з використанням фунгіцидів варіювала в межах статистичної похибки і становила середньому 6,73 т/га.

У підсумку слід зазначити, що результати однорічного досліді, проведеного на одній локації, можна розглядати лише як попередні. У подальшому ми плануємо розширити цей дослід на інші регіони вирощування озимої пшениці на заході України.

Список використаних джерел:

1. Аналіз ринку зернових культур в Україні. Міністерство аграрної політики та продовольства України. (2023). DOI: <https://agro.me.gov.ua>.

2. Леонов О. Ю., Петренкова В. П., Лучна І. С. Хвороби пшениці, поширені в Україні: шкідливість, генетичний контроль та результативність селекції на стійкість. *Селекція і насінництво*, 2016, Вип. 110. С. 72–81. Доступно за адресою: irbis-nbuv.gov.ua
3. Ababa G. Biology, taxonomy, genetics, and management of *Zymoseptoria tritici*: the causal agent of wheat leaf blotch. *Mycology*. 2023, 14(4). P. 292–315. DOI: 10.1080/21501203.2023.2241492.
4. Angus J. F., Kirkegaard J. A., Hunt J. R., Ryan M. H., Ohlander L., Peoples M. B. (2015). Break crops and rotations for wheat. *Crop and Pasture Science*. 2015, 66(6). P. 523–552. DOI: 10.1071/CP14252.
5. Cunfer B. M., Ueng P. P. (1999). Taxonomy and identification of *Septoria* and *Stagonospora* species on small-grain cereals. *Annual Review of Phytopathology*. 1999, 37. P. 267–284. DOI: 10.1146/annurev.phyto.37.1.267.
6. Devadoss S., Ridley W. Impacts of the Russian invasion of Ukraine on the global wheat market. *World Development*. 2024, P. 173. 106396, DOI: 10.1016/j.worlddev.2023.106396.
7. Fantozzi E., Kilaru S., Gurr S. J., Steinberg G. Asynchronous development of *Zymoseptoria tritici* infection in wheat. *Fungal Genetics and Biology*. 2021. P. 146. 103504. DOI: 10.1016/j.fgb.2020.103504.
8. FAO. (2024). Food Outlook – Biannual Report on Global Food Markets. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Available at: DOI: <https://www.fao.org/3/cc2864en/cc2864en.pdf>.
9. Gafencu A.-M., Florea A.-M., Lipsa F.-D., Ulea E. (2020). Effect of humidity and temperature on the incidence of attack of *Zymoseptoria tritici* in wheat. *Scientific Papers. Series A. Agronomy*. 2020, Vol. LXIII, No. 1, P. 319–324.
10. Hellin P., Duvivier M., Heick T. M., et al. Spatio-temporal distribution of DMI and SDHI fungicide resistance of *Zymoseptoria tritici* throughout Europe based on frequencies of key target-site alterations. *Pest Management Science*. 2021, 77(12). 5576–5588. DOI: 10.1002/ps.6601.
11. Koizumi T. Impact of fertilizer price and subsidy on the global wheat market. *JARQ*. 2024, 58(2). P. 93–111. DOI: <https://www.jircas.go.jp>
12. Ponomarenko A., Goodwin S. B., Kema G. H. J. *Septoria tritici* blotch (STB) of wheat. *Plant Health Instructor*. 2011. DOI: 10.1094/PHI-I-2011-0407-01.
13. Sánchez-Vallet A., McDonald M. C., Solomon P. S., McDonald B. A. Is *Zymoseptoria tritici* a hemibiotroph? *Fungal Genetics and Biology*. 2015, 79. P. 29–32. DOI: 10.1016/j.fgb.2015.04.001.
14. Torriani S. F. F., Brunner P. C., McDonald B. A., Sierotzki H. (2009). QoI resistance emerged independently at least 4 times in European populations of *Mycosphaerella graminicola*. *Pest Management Science*. 2009, 65(2). P. 155–162. DOI: 10.1002/ps.1662.
15. Torriani S. F. F., Melichar J. P. E., et al. *Zymoseptoria tritici*: A major threat to wheat production, integrated approaches to control. *Fungal Genetics and Biology*. 2015, 79. P. 8–12. DOI: 10.1016/j.fgb.2015.04.010.
16. Trnka M., Rötter R. P., Ruiz-Ramos M., et al. (2014). Adverse weather conditions for European wheat production will become more frequent with climate change. *Nature Climate Change*. 2014, 4(7). P. 637–643. DOI: 10.1038/nclimate2242.
17. UkrAgroConsult (2024). Відомості з офіційного сайту: URL : <https://ukragroconsult.com/en/news/ukraine-2024-winter-crop-sowing-at-5-34-mln-ha-ministry/>
18. Yi Y., Miao J., Shao W., Liu X., Zhao Y., Ma Z. Fungicide Resistance: Progress in Understanding Mechanism, Monitoring, and Management. *Phytopathology*. 2023, 113. P. 707–718. DOI: 10.1094/PHYTO-10-22-0370-KD.

Альона Воробієнко
здобувач вищої освіти
Плиска Олександр
доктор медичних наук, професор
Гор Шкробанець
доктор медичних наук, професор

СТАТЕВІ ОСОБЛИВОСТІ РЕАКЦІЇ КЛІТИННОГО ТА ГУМОРАЛЬНОГО ІМУНІТЕТУ У ЩУРІВ

Українського державного університету імені Михайла Драгоманова

Відкриття автономної іннервації органів імунітету ініціювало дослідження концепції триєдиного нейроендокринно-іmunного комплексу²³, в руслі якої були проведені численні експериментальні та клінічні дослідження. Мета-аналіз експериментальних досліджень свідчить про таке: рівні гормонів адаптації і параметрів імунітету підлеглі впливам як стресорів, так і адаптогенів. Однак впливи стресорів і адаптогенів на нейроендокринно-іmunні зв'язки залишаються нез'ясованими, як і статеві відмінності таких впливів. Про рівні альдостерону, кальцитоніну і паратиреоїдного гормону судили за їх специфічними ефектами на обмін електролітів. Недоліком дизайну цитованих досліджень, на наш погляд, є відсутність синхронності досліджень тварин обох статей, що не усуває впливу інших факторів: сезону, погоди, сонячної активності тощо.

Мета дослідження – в режимі синхронності виявити статеві відмінності стану нейроендокринно-іmunних зв'язків у інтактних щурів і підданих впливу стресорів та адаптогенів.

Завдання дослідження:

1. У інтактних статевозрілих щурів обох статей визначити параметри нейроендокринно-іmunного комплексу і проаналізувати канонічні кореляційні зв'язки між його компартментами.

2. Визначити параметри нейроендокринно-іmunного комплексу і проаналізувати канонічні кореляційні зв'язки між його компартментами у щурів обох статей, підданих хронічному аверсивному стресу.

3. Виявити статеві відмінності параметрів нейроендокринно-іmunного комплексу і стану нейроендокринно-іmunних зв'язків у щурів, підданих хронічному аверсивному стресу.

4. Виявити статеві відмінності параметрів нейроендокринно-іmunного комплексу і стану нейроендокринно-іmunних зв'язків у щурів після тижневого вживання еталонного фітоадаптогену.

Об'єкт дослідження – статевозрілі щурі обох статей лінії Wistar.

Спочатку тварин поміщали у індивідуальні камери з перфорованим дном для збору нічної (12-годинної) сечі, в якій визначали концентрацію 17-кетостероїдів (за кольоровою реакцією з мета-динітробензолом).

Наступного ранку брали пробу периферійної крові (шляхом надрізу кінчика хвоста) для підрахунку уніфікованим методом кількості лейкоцитів і аналізу лейкоцитарної формули (лейкоцитограми). З цією метою готували мазки, висушували їх на повітрі, фіксували 3 хв в метанолі, а потім в абсолютному спирті, фарбували за Паппенгеймом. Підраховували 200 клітин.

За даними лейкоцитограми обчислювали її ентропію (h) за формулою, запропонованою Поповичем І.Л. [2007], яка витікає з класичної формули Shannon С.Е. [1948]: $h = -[E \cdot \log_2 E + ПЯН \cdot \log_2 ПЯН + СЯН \cdot \log_2 СЯН + М \cdot \log_2 М + Л \cdot \log_2 Л + Б \cdot \log_2 Б] / \log_2 6$

Далі оцінювали стан вегетативної регуляції методом варіаційної кардіоінтервалографії. Для цього під легким ефірним наркозом впродовж 15-20 сек реєстрували ЕКГ (швидкість 50 мм/сек) у II відведенні, вводячи голчасті електроди під шкіру лапок. Ряд із приблизно 120

циклів, тривалість яких визначали штангенциркулем з точністю 0,1 мм (2 мсек), розділяли на 6-мілісекундні інтервали, з наступним розрахунком параметрів варіаційної кардіоінтервалограми: M_0 , AM_0 і $MxDMn$ [Попович І. Л., 2011].

Експеримент завершували декапітацією щурів з метою збору максимально можливої кількості крові, в сироватці якої визначали вміст головних адаптивних гормонів: кортикостерону, альдостерону, тестостерону, трийодтироніну, кальцитоніну і паратирину.

Гормональні дослідження проводили методом твердофазного конкурентного імуноферментного аналізу (ELISA) на аналізаторі "RT-2100C" з використанням відповідних наборів реагентів (ЗАО "Алкор Био", XEMA Co. Ltd і DRG International Inc).

Відносний вміст у крові популяції Т-лімфоцитів визначали за тестом спонтанного розеткоутворення із еритроцитами барана за Jondal M. et al. [1972]. При цьому еритроцити доводили середовищем 199 до 0,5%-ї концентрації. В силіконові пробірки вносили 0,1 мл суспензії лімфоцитів ($2 \cdot 10^6$ /мл), суміш інкубували при 37°C 5 хв, потім її центрифугували при 750 об/хв 5 хв і інкубували при 12°C 60 хв. Після інкубації клітини фіксували глютаральдегідом (0,1 мл 0,8%-го розчину). Мазки фіксували в метанолі і фарбували по Романовському–Гімзе впродовж 20 хв. Далі мазки промивали в дистильованій воді, висушували, мікроскопували в іммерсійній системі, підраховували кількість лімфоцитів, котрі фіксували на своїй поверхні 3 і більше еритроцитів на 200 лімфоцитів.

Відносний вміст теофілінчутливої субпопуляції Т-лімфоцитів (Т-кілерів) визначали за тестом чутливості розеткоутворення до теофіліну за Limatibul S. et al. [1978]. При цьому в пробірці змішували 0,1 мл $2 \cdot 10^6$ лімфоцитів з 0,1 мл розчину теофіліну (1,8 мг/мл) в середовищі 199 і витримували її в термостаті 60 хв при 37°C. Після цього повторювали операції, описані вище.

Вміст теофілінрезистентної субпопуляції Т-лімфоцитів (Т-гелперів) визначали за різницею між вмістом Т-популяції і її теофілінчутливої субпопуляції.

Відносний вміст популяції В-лімфоцитів визначали за тестом комплементарного розеткоутворення із еритроцитами барана за Bianco C. [1970].

Природні кілери (НК лімфоцити) і плазмоцити ідентифікували за морфологічними ознаками. Вміст в імуноцитограмі 0-лімфоцитів вираховували балансовим (залишковим) методом з 100% суми.

Ентропію імуноцитограми розраховували за аналогічним алгоритмом: $h = - [T_c \cdot \log_2 T_c + T_h \cdot \log_2 T_h + B \cdot \log_2 B + Pl_a \cdot \log_2 Pl_a + NK \cdot \log_2 NK + 0 \cdot \log_2 0] / \log_2 6$.

Про стан фагоцитарної функції нейтрофілів (мікрофагів) і моноцитів (макрофагів) судили за фагоцитарним індексом, мікробним (фагоцитарним) числом та індексом клінгу стосовно *Staphylococcus aureus* [Douglas S.D., Quie P.G., 1981; Білас В.Р., Попович І.Л., 2008]. Для визначення фагоцитарної активності нейтрофілів і моноцитів периферійної крові використовували свіжозабрану кров. П'ять крапель цієї крові, зразу ж після забору, вносили в скляні центрифужні пробірки з 2 мл 4%-го розчину цитрату натрію. Вже готові зразки крові зберігали у холодильнику при температурі 4°C. В подальшому зразки центрифугували (5000 об/хв, впродовж 5 хв). Супернатант видаляли за допомогою пастерівської піпетки. Для дослідження використовували фракцію лейкоцитів із слідами фракції еритроцитів. Об'єктом фагоцитозу служив штам *Staphylococcus aureus* (ATCC N25423 F49). У дослідженнях використовували добову культуру цих мікроорганізмів. Для приготування суспензії мікробних тіл робили змиви з відповідних косячків стерильним фізіологічним розчином, занурювали пробірки в окріп на 3 с, охолоджували до кімнатної температури. Цілісність мікробних тіл контролювали за допомогою мікроскопа. Для цього крапельку суспензії *St. aureus* наносили на знежирене предметне скельце, фіксували у полум'ї спиртівки. Готові препарати фарбували за Папенгеймом, мікроскопіювали при імерсії, об'єктив x90, окуляр x10.

Дослідні проби готували таким чином: фагоцитарну активність нейтрофілів і моноцитів периферійної крові оцінювали, підраховували фагоцитарний індекс (чисельність фагоцитів

на 100 клітин); мікробне число (число поглинутих мікробів кожним конкретним фагоцитом) та індекс кілінгу (перетравлення) поглинутих мікроорганізмів (% повністю перетравлених мікроорганізмів від загального числа поглинутих мікроорганізмів). Мікробне число та індекс їх перетравлення визначався для кожного фагоцита і фіксувався у фагоцитарній рамці. Користуючись цими індивідуальними даними, вираховували середні мікробне число та індекс кілінгу.

Після декапітації у тварин видаляли селезінку і тимус. Імунні органи зважували і робили з них мазки-відбитки для підрахунку тимоцитограми і спленоцитограми [Горизонтов П. Д. и др., 1983; Базарнова М. А., 1988; Білас В. Р., Попович І. Л., 2009].

Компонентами тимоцитограми є Т-лімфоцити, лімфобласти, плазмоцити, епітеліоцити, ендотеліоцити, ретикулоцити, макрофаги і тільця Гассаля. Спленоцитограма включає лімфоцити (Т і В), лімфобласти, плазмоцити, ретикулоцити, макрофаги, фібробласти, нейтрофіли і еозинофіли.

Ентропію тимоцитограми і спленоцитограми обчислювали за описаним вище алгоритмом з урахуванням кількості елементів.

Цифровий матеріал буде оброблено методами варіаційного, кореляційно-регресивного, канонічного, факторного, кластерного, і дискримінантного аналізів із використанням пакету програм “Microsoft Excell” і “Statistica 6.4 StatSoft Inc” (Tulsa, OK, USA).

У перспективі очікується отримати пріоритетні дані про статеві відмінності параметрів нейроендокринно-імуного комплексу і стану нейроендокринно-імуних зв'язків у щурів, підданих хронічному аверсивному стресу.

Список використаних джерел:

1. Elsenbruch S., Enck P. The stress concept in gastroenterology: from Selye to today. *F1000Res.* 2017; 6: 2149. DOI:10.12688/f1000research.12435.1.
2. Goryachkovskiy A. M. *Clinical biochemi*. Odesa: Astroprint, 1998. 608 p.
3. Gozhenko A. I., Korda M. M., Popadynets' O. O., Popovych I. L. Entropy, Harmony, Synchronization and Their Neuro-Endocrine-Immune Correlates. Odesa : Feniks. 2021. 232 p.
4. Horizontov P. D., Belousova B. I., Fedotova M. I. Stress and the Blood System. Moskva : Meditsina. 1983. 240 p.
5. Kozyavkina O. V., Kozyavkina N. V., Gozhenko O. A., Gozhenko A. I., Barylyak L. G., Popovych I. L. Bioactive Water Naftussya and Neuro-Endocrine-Immune Complex. Kyiv : UNESCO-SOCIO, 2015. 349 p.
6. Pavlov V. A., Chavan S. S., Tracey K. J. Molecular and functional neuroscience in immunity. *Annu Rev Immunol.* 2018, 36. P. 783–812.
7. Perederiy V. G., Zemskov A. M., Bychkova N. G., Zemskov V. M. Immune Status, Principles of its Evaluation and Correction of Immune Disorders. Kyiv: Zdorovya, 1995. 211 p.
8. Polovynko I. S., Zajats L. M., Popovych A. I., Popovych I. L. Integral quantification of neuroendocrine and immune responses to chronic stress in male rats [in Ukrainian]. In: *Pathophysiology and Pharmacy: ways of integration: Abstracts VII National Congress pathophysiologists Ukraine with international participation (5-7 October 2016)*. Kharkiv : NPhU. 2016. P. 182–182.
9. Popovych I. L., Gozhenko A. I., Zukow W., Polovynko I. S. Variety of Immune Responses to Chronic Stress and their Neuro-Endocrine Accompaniment. Riga: Scholars' Press. 2020. 172 p. DOI:org/10.5281/zenodo.3822074
10. Popovych I. L., Kul'chyns'kyi A. B., Korolyshyn T. A., Zukow W. Interrelations between changes in parameters of HRV, EEG and cellular immunity at patients with chronic pyelonephritis and cholecystitis. *JEHS.* 2017, 7(10). P. 11–23.
11. Popovych I. L. The concept of neuroendocrine-immune complex (Review) . *Medical Hydrology and Rehabilitation.* 2009, 7(3). P. 9–18.

¹Ірина Тимченко
кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник
²Валентина Мінарченко
доктор біологічних наук, професор
¹Ольга Царенко
кандидат біологічних наук, доцент
¹Тетяна Двірна
кандидат біологічних наук.

ПОШИРЕННЯ *ACONITUM BESSERIANUM* ANDRZ. EX TRAUTV. В УКРАЇНІ

¹Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України
inst@botany.kiev.ua

²Національний медичний університет імені О. О. Богомольця
pharmbotany@gmail.com

Aconitum besserianum Andr. ex Trautv. – представник родини *Ranunculaceae*, подільський ендемічний вид. В Україні вид визнається самостійним [4, с. 58–59; 11, с. 272], однак цю назву часто зводять в синоніми *A. lasiostomum* Rchb. [14; 16], який в свою чергу може розглядатись як підвид *A. lycoctonum* subsp. *lasiostomum* (Rchb. ex Besser) K. Warncke [15, с. 255]. *A. lasiostomum* – європейський вид з більш широким ареалом, він поширений в Румунії, Естонії, Латвії, Білорусії, Україні, Молдові, європейській частині Росії [13].

В Україні вид поширений у західних областях на Подільській височині (середнє Придністров'я, південна частина Товтр, Вороняки, Опілля, Покуття), за ботаніко-географічним районуванням – на Буковинському Прикарпатті та в Західному Лісостепу. В Україні проходить північна і східна межа поширення виду [3, с. 87]. За межами України вид характерний для Молдови, де трапляється в північних та центральних регіонах (Молдавське плато, Дністровська та Центральнo-Молдавська височина [10, с. 60; 12, с. 89], однак сучасні молдавські ботаніки не визнають *A. besserianum* як самостійний вид, а зводять його в синоніми до *A. lasiostomum* Rchb. ex Besser [12, с. 89]. Вид є рідкісним і в обох країнах включений до Червоних книг [7, с. 548; 12, с. 89].

A. besserianum приурочений до тінистих широколистяних дубово-грабових лісів за участю ясеня і явора, до угруповань порядку *Fagetalia sylvaticae* класу *Carpino-Fagetea sylvaticae*, зрідка трапляється серед густих чагарників в угрупованнях класу *Rhamno-Prunetea*, а також у затінених карстових воронках, на галявинах і узліссях, надає перевагу свіжим дерново-карбонатним ґрунтам (рендзинам) [7, с. 548]. По відношенню до едафічних факторів *A. besserianum* є мезофітом, гемікарбонатофілом, субацидофілом, мезоевтрофом, нітрофілом, мезогуміфілом, геміаерофобом [3, с. 87].

A. besserianum був коротко описаний А. Андржієвським в його роботі «Исчисления растений Подольской губернии и смежных с нею мест» (1861) за екземплярами рослин, зібраних в околицях м. Сатанів та м. Оленищево (тепер – с. Голенищево Чемеровецького району Хмельницької обл.) [цит. по 6, с. 326]. При опрацюванні роду *Aconitum* флори України О. Вісюліна подає доповнений опис виду, зберігаючи його об'єм у розумінні А. Андржієвського [3, с. 57; 4, с. 58–59]. В тексті протологу вона наводить перелік зрєсїмїна *examinata* («УРСР. Тернопільська обл., Підволочиський р-н, с. Тарноруда (Андржієвський!); Кам'янець-Подільська обл., біля м. Сатанова (Рогович!); біля с. Завалля (Рогович!)»), при цьому не цитуються зразки, вказані в первинному описі. Ймовірно, на момент дослідження вони були втрачені. В 2015 році С. М. Зиман, Н. М. Шиян та О. В. Булах здійснили лектотипіфікацію назви *A. besserianum*. За лектотип ними обрано зразок із колекції В. Бессера – вся рослина в стані квітвання [6, с. 326].

Для з'ясування поширення *A. besserianum* в Україні проаналізовані гербарні матеріали Національного гербарію України (KW) та гербарію Чернівецького університету (CHER), а також

опрацьовані літературні джерела. Найдавнішою знахідкою виду є гербарний зразок з колекції В. Бессера, зібраний в 1820 році А. Андржієвським в околицях с. Тарноруда (Подольська губ., нині Хмельницька обл.) що був обраний за лектотип [6, с. 326]. До 1900 року було зібрано п'ять гербарних зразки виду, один зразок зібраний Г. Лобажевським з Розточчя с. Івано-Франкове (1855, до 1946 року Янів) [2] та чотири зразки з Подолії: три зразки зібрані О. Роговичем з околиць м. Сатанова (1858), с. Вільшанець (1857) та Завалля, ще один є гербарним збором В. Монтрезора – з Лисогірки (1881). В ХХ столітті було виявлено 7 інших місцезнаходжень виду з території Львівської, Івано-Франківської, Тернопільської, Чернівецької та Хмельницької областей, це в основному збори І. Артемчука (1958), Б. Заверухи (1974, 1975, 1978), а також Н. Косець (1940), А. Запятової (1959), О. Деркача (1981) та І. Ковтун (2000). Вже в цьому столітті виявлені нові місцезнаходження *A. besserianum* в Вінницькій та Чернівецькій областях (Прут-Дністровське межиріччя). Це одна знахідка М. Федорончука з Вінницької (2005) та три знахідки А. Токарюк, О. Волуци, С. Ткачука, Т. Никирси з Чернівецької області (2004- 2008), підтверджені знахідки виду на території природного заповідника «Медобори» (в Краснянському лісництві, кв. 32, 60) [1; 8, с.261]. Поширення виду в Україні показано на рисунку.

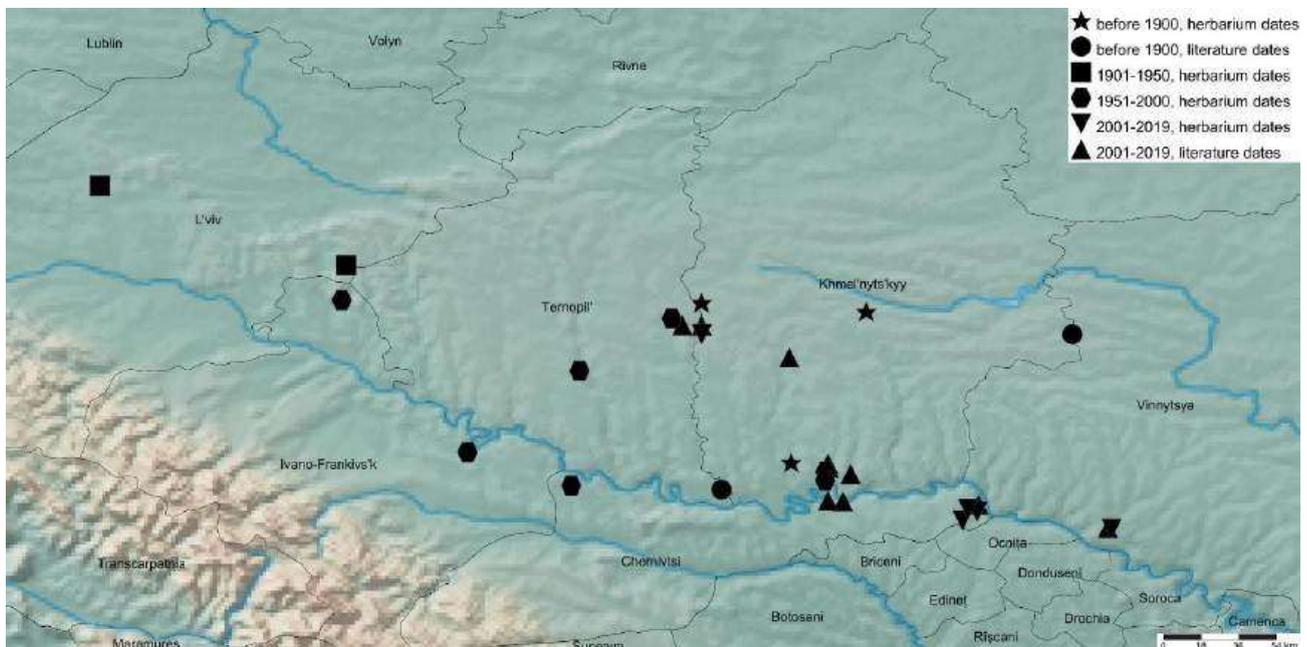


Рис. 1 Поширення *Aconitum besserianum* в Україні за літературними та гербарними даними

Вважаємо, що ареал виду в Україні зменшується, місцезнаходження по межі ареалу (Хмельницька та Львівська обл.) потребують підтвердження, оскільки це знахідки середини ХІХ та першої половини ХХ століття, а знахідки з Івано-Франківської області не підтверджувались вже 40-60 рр. Крім того, спостерігається незначне зміщення ареалу

A. besserianum в Україні в південно-східному напрямку, про що свідчать знахідки двох останніх десятиліть з Чернівецької та Вінницької областей. Загалом на сьогодні відомо близько 25 місцезнаходжень виду, однак четверту частину їх виявлені більше ніж 100 років тому і невідомо чи збереглися ці місцезнаходження.

Популяції *A. besserianum* локальні малочисельні, представлені окремими особинами або невеликими групами, невеликі за площею [7, с. 548; 9, с. 348]. Рідкісність виду обумовлена низкою чинників, серед яких антропогенні (вирубування лісів, пасквальне навантаження, збір) та біотичні (слабке насіннєве відновлення).

Природоохоронний статус *A. besserianum* в Червоній книзі України – «вразливий» [7, с. 548], в Молдові вид також охороняється як *A. lasiostomum*, але категорія охорони «зникаючий» (Endangered, EN) [12, с. 89]. В Україні *A. besserianum* охороняється в природному заповіднику «Медобори», національних природних парках «Подільські Товтри» (заказник «Княжпільський» і «Совий яр» Кам'янець-Подільського р-ну та «Кошарнинський»

Городоцького р-ну Хмельницької обл.), «Хотинський» (заказник «Бабинська стінка», Чернівецька обл.) та «Кременецькі гори», заказнику «Василівський яр» та на території пам'ятки природи «Шишкові горби» Чернівецької області [7, с. 548]. В Молдові охороняється в національному заповіднику «Кодри» та природному заповіднику «Плайул фагулуй (Земля буків)», ландшафтних заповідниках Требужень, Глибока долина, Рудь-Аріонешти [12, с.89].

Загрозами для *A. besserianum* є антропогенні (вирубування лісів, пасквальне та рекреаційне навантаження, збір рослин) та біотичні чинники (слабке насіннєве відновлення). Вид характеризується вузькою еколого-ценотичною амплітудою та обмеженою площею відповідних (сприятливих) оселищ.

Для збереження *A. besserianum* та розробки охоронних заходів необхідно продовжити таксономічні, хорологічні та популяційні дослідження виду.

Список використаних джерел:

1. *Aconitum besserianum* Andr. / Центр даних "Біорізноманіття України" – інформаційний ресурс присвячений різноманіттю біоти України. Державний природознавчий музей НАН України. URL : <http://dc.smnh.org/collection/item/Aconitum-besserianum-22857.html> (дата звернення: 15.08.2024).
2. *Aconitum besserianum* Andr. / Центр даних "Біорізноманіття України" – інформаційний ресурс присвячений різноманіттю біоти України. Державний природознавчий музей НАН України. URL: <http://dc.smnh.org/collection/item/Aconitum-besserianum-16653.html> (дата звернення: 15.08.2024).
3. Дідух Я. П., Зиман С. М., Бурда Р. І., Чорней І. І. *Aconitum bessarianum* Andr. *Екофлора України*; в 6 т. Т.3. Київ : Фітосоціоцентр, 2004. С. 87–88.
4. Висюліна О. Д. Доповнення до флори аконітів СРСР. *Ботан. журн. АН УРСР*. 1949. Т.6, № 2. С. 56–62.
5. Висюліна О. Д. Акони́т – *Aconitum* L. *Флора УРСР*: в 12 т. Т.5. Київ : Вид-во АН УРСР, 1953. С. 56–70.
6. Зиман С. М., Шиян Н. М., Булах О. В. Типи таксонів роду *Aconitum* (*Ranunculaceae*), описаних із території України. *Укр. ботан. журн.* 2015. Т. 72, № 4. С. 325–333.
7. Федорончук М. М., Чорней І. І. *Aconitum besserianum* Andr. ex Trautv. *Червона книга України. Рослинний світ* / ред. Я. П. Дідух. К.: Глобалконсалтинг, 2009. С. 548.
8. *Фіторізноманіття заповідників і національних природних парків України. Ч. 1. Біосферні заповідники. Природні заповідники* / під ред. В. А. Оніщенко, Т. Л. Андрієнко. Київ : Фітосоціоцентр, 2012. 406 с.
9. Чорней І. І., Буджак В. В., Токарюк А. І. *Сторінками Червоної книги України (рослинний світ). Чернівецька область*. Чернівці: ДрукАРт, 2010. 452 с.
10. Цвелев Н. Н. *Aconitum* L. *Флора Восточной Европы*: в 10 т. Т. 10. СПб: Мир и семья, 2001. С. 55–66.
11. Mosyakin S. L., Fedoronchuk M. M. *Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist* / ed. by S. L. Mosyakin. Kyiv, 1999. 346 p.
12. Pînzaru P., Cantemir V. *Aconitum lasiostomum* Rchb. ex Besser. *The Red Book of the Republic of Moldova*. Chişinău: Stiinta, 2015. P. 89.
13. Raab-Straube E. von, Hand R., Hörandl E., Nardi E. (2014+): *Ranunculaceae*. In: Euro+Med Plantbase – the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity. URL : <https://ww2.bgbm.org/EuroPlusMed/PTaxonDetail.asp?NameCache=Aconitum%20besserianum&PTRefFk=7500000> (дата звернення: 11.08.2024)

Надія Попіль
кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник
Анна Клименко
молодший науковий співробітник

ПРИНЦИПИ СТВОРЕННЯ ТІНЬОВОГО САДУ НА ТЕРИТОРІЇ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ

Національний ботанічний сад імені М.М. Гришка НАН України
nadiapopil76@gmail.com
klimat13@gmail.com

Більшість створених зелених насаджень та природних територій у межах мегаполісів нині перебувають в стадії ландшафтної антроподинамічної, ендо- та екзогенної дигресії. Такий стан головного елементу урбанізованих екосистем вступає в протиріччя з основними положеннями концепції сталого розвитку. Ця концепція передбачає вдосконалення взаємин між суспільством і природою, вирішує питання успішного розвитку мегаполісів і економіки за умов високої якості навколишнього середовища та життєвого простору людини. Оптимізацію зв'язків, гармонізацію взаємин між тиском мегаполісу на довкілля і природними процесами в ньому неможливо уявити без головної складової урбанізованих екосистем – зелених насаджень.

Збільшення темпів будівництва призвело до скорочення кількості природних об'єктів у Європі, де як результат з середини 20-го століття шириться рух за захист природи шляхом створення екологічних садів та парків у містах. У зв'язку з інтеграцією України в Європу стає важливим перетворення міських парків або їх частин на екологічні зони. Популяризація екологічних парків, садів, екозон та репрезентація світової ботаніко-екологічної культури, розробка концепцій, принципів створення, досягнень ландшафтного мистецтва шляхом створення нових ділянок є одним із актуальних напрямків роботи Національного ботанічного саду імені М. М. Гришка НАН України. [2, с. 4–10].

Для кожного екопарку або екосаду розробляється окрема концепція, що найбільше підходить для конкретної місцевості, рельєфу, рослинності, вологості та родючості ґрунту. Для садів та парків, які можна віднести до екологічних, характерні переважно аборигенні види, але на їх території також можуть зустрічатися інтродуковані декоративні рослини, зовнішній вигляд яких близький до природних. У будь-якому разі рослини підбирають так, щоб догляд за ними зменшувався до мінімуму.

Елементи благоустрою в екопарку, екосаду створюються з екологічного натурального матеріалу. Екопарки великих розмірів, як правило, мають багатофункціональне значення. Монофункціональні екопарки можна порівнювати до екологічних садів.

Екологічні сади – це сади невеликого розміру, вони близькі до природних насаджень, але є перш за все тематичними (зі своєю особистою історією, рослинністю, де на перше місце виходить певна група або популяція рослин). Крім екологічної спрямованості, екологічний сад додатково являє собою:

- 1) корисний сад (сад прямих, лікарських, технічних, медоносних рослин);
- 2) декоративний сад (сад безперервного квітування, яскравих квітів, троянд, листяно-декоративних рослин, декоративних трав);
- 3) сад за морфологічними ознаками (сад сукулентів, витких рослин, трав, багаторічників, дендросад);
- 4) сад за типом рослинності (лугової, степової рослинності, сад пустель, напівпустель, лісових рослин, прерій, сад водно-болотної рослинності, сад з камінням: альпійський, скельний, гірський, на щебені);
- 5) сад по відношенню до інсоляції (сад на даху, на терасі, сад тіньових

(тіньовитривалих та тіньолюбивих) рослин, лісових галявин, узлісся, тощо.

Місто Київ вважається добре озеленим містом, але в спеку тіньових ділянок у столиці замало. Тіньові сади захищають від сліпучого сонця та літньої спеки. Тінь ділиться на темну, глибоку та розсіяну. Ліпшою для рослин є розсіяна тінь. Тіньолюбиві рослини воліють отримувати світло вранці та ввечері, виключаючи полудень. В умовах розсіяної тіні добре себе почувають лісові рослини, які ніколи не отримують прямих сонячних променів. Деревя забезпечують рослинам розсіяну тінь, яка розповсюджується по поверхні ґрунту більш ніж крона самого дерева. Під пологом високих дерев вільно розвиваються чагарники, ліани та трав'яниста рослинність. З деревних рослин для створення тіньового саду підходять дубові, соснові, кленові, березові насадження та групи дерев з яблуні, глоду, горобини, черемхи, під пологом яких достатньо світла для трав'яного наземного покриву, папоротей, ґрунтопокривних рослин, напівкущів та чагарників. Ці деревні рослини мають глибоку стрижневу кореневу систему, під їх кронами прекрасно розростаються та створюють різнокольорові килими трав'янисті рослини, тому що їм вистачає вологи та світла. Також добре розвиваються трав'янисті рослини під кронами кулястих та колоноподібних форм дерев.

Серед тіньолюбних та тіньовитривалих рослин зустрічаються: декоративно-квітучі рослини, рослини з декоративним листям, лісові дикі трави, рослини-інтродуценти. Це рослини лісових галявин та узлісь: мітлиця тонка (*Agrostis capilaris* L.), пахуча трава звичайна (*Anthoxanthum odoratum* L.), тонконіг дібровний (*Poa nemoralis* L.), костриця велетенська (*Festuca gigantea* (L.) Vill), гадючник звичайний (філіпендула) (*Filipendula vulgaris* Moench), гадючник в'язолистий (*Filipendula ulmaria* (L.) Maxim), нарциси (*Narcissus* L.) (різні види та сорти), горлянка повзуча (*Ajuga reptans* L.), арункус звичайний (*Aruncus dioicus* (Walter) Fernald.), гравілат річковий (*Geum rivale* L.) [2, с.101].

В розсіяній тіні дерев добре ростуть перстачі (*Potentilla* L.), орлики звичайні (*Aquilegia vulgaris* L.), хости (*Hosta* Tratt.) (різні види та сорти), фіалки (*Viola* L.), рутвиці (*Thalictrum* Toum.ex L.), гейхера (тіарела) (*Heuchera* L.), яглиця звичайна 'Пістряволиста' (*Aegopodium podagraria* L. 'Variegata') та інші. Гірше трав'янисті рослини ростуть під кронами горіхів, буків, ялин, ялиць, кленів гостролистих, гіркокаштанів, тому що там глибока тінь та не вистачає світла.

За нашими спостереженнями, не усі місцеві лісові рослини здатні рости в умовах міста без належного догляду. Це такі лісові рослини: веснівка дволиста (майник) (*Majanthemum bifolium* (L.) F.W Schmidt.), чорниця звичайна (*Vaccinium myrtillus* L.), любка дволиста (*Platanthera bifolia* (L.) Rich.), медунка темна (*Pulmonaria obscura* Dumonrt.), вороняче око чотирилисте (*Paris quadrifolia* L.). Трохи краще пристосовані до умов міста: купина запашна (лікарська, звичайна) (*Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce = *Polygonatum officinale* L.), купина багатоквіткова (*Polygonatum multiflorum* (L.) All), копитняк європейський (*Asarum europaeum* L.), анемона жовтецева (*Anemona ranunculoides* L.), анемона дібровна (*Anemona nemorosa* L.), анемона лісова (*Anemona sylvestris* L.), первоцвіт весняний (*Primula veris* L.), суниця лісова (*Fragaria vesca* L.). Будь-який тіньовий сад прикрасять різні види папоротей.

Добре пристосувалися до умов мегаполісу такі лісові рослини, як: конвалія травнева (звичайна) (*Convallaria majalis* L.), проліски пониклі (*Scilla sibirica* Haw), фіалки духмяна (*Viola odorata* L.), триколірна (*Viola arvensis* Murr.) та лісова (*Viola reichenbachiana* Jordan ex Boreau.), розхідник звичайний (будра) (*Glechoma hederacea* L.), яглиця звичайна 'Пістряволиста' (*Aegopodium podagraria* L. 'Variegata'), ефемероїди, буквиця лікарська (*Betonica officinalis* L.), пшінка весняна (*Ficaria verna* Huds), незабудка лісова (*Myosotis sylvatica* Ehrh. ex Hoffm), горлянка повзуча (*Ajuga reptans* L.), дзвоники скупчені (*Campanula glomerata* L.), вербозілля лучне (*Lysimachia numularia* L.) [2, с.101].

Яглиця звичайна 'Пістряволиста' (*Aegopodium podagraria* L. 'Variegata'), конвалія травнева (звичайна) (*Convallaria majalis* L.), мильнянка лікарська, або собаче мило лікарське (*Saponaria officinalis* L.), розхідник звичайний (будра) (*Glechoma hederacea* L.), фіалка

духмяна (*Viola odorata* L.), лілійники (*Heemerocallis* L.), барвінки (*Vinca* L.) широко розповсюджені у квітниках та добре ростуть у пристовбурних колах дерев і між деревами.

У парках Києва („Маріїнському”, „Перемога”, „Киото”, „Екопарк”) добре ростуть пшінка весняна (*Ficaria verna* Huds), незабудка лісова (*Myosotis sylvatica* Ehrh. ex Hoffm.), горлянка повзуча (*Ajuga reptans* L), дзвоники скупчені (*Campanula glomerata* L.), вербозілля лучне (*Lysimachia numularia* L.), конвалія травнева (*Convallaria majalis* L.), мильнянка лікарська, або собаче мило лікарське (*Saponaria officinalis* L.).

На вологих місцях слід вирощувати: понтедерію серцелисту (*Pontederia cordata* L.), валер'яну лікарську (*Valeriana officinalis* L.), оман високий (*Inula helenium* L.), плакун верболистий (*Lythrum salicaria* L.), плакун прутяний (*Lythrum virgatum* L.), рутвицю вузьколисту (*Thalictrum lucidum* L.), рутвицю жовту (*Thalictrum flavum* L.) алтею лікарську (*Althaea officinalis* L.), гадючник (лабазник) в'язолистий (*Filipendula ulmaria* (L.) Maxim), гадючник звичайний (*Filipendula vulgaris* Moench), гравілат річковий (*Geum rivale* L.), арункус звичайний (*Aruncus dioicus* (Walter) Fernald.).

Для тіньового саду (в самих затінених місцях) варто використовувати рослини-ефемероїди, дрібноцибулинні, бульбоцибулинні рослини, які квітнуть навесні, до розпускання листя на деревах. Стійкими до сухої тіні є повзучі рослини, які добре вкорінюються вусиками: горлянки (*Ajuga* L.), барвінки (*Vinca* L.), плющі (*Hedera* L.) та інші. Дуже витривалими є папороті, діцентра (*Dicentra* Bernh.), горлянка повзуча (*Ajuga reptans* L), хости (*Hosta* Tratt.). У багатьох видів папоротей коренева система залягає дуже глибоко, що дає змогу конкурувати за вологу з іншими рослинами, тому із папоротей слід створювати різноманітні композиції.

Під пологом горіхових посадок рекомендується використовувати дуже витривалі види: гейхери (*Heuchera* L.), діцентри чудової (*Lamprocapnos spectabilis* (L.) T. Fukuhara = *Dicentra spectabilis* (L.) Lem.), оскільки вони виділяють токсичні сполуки в ґрунт, що ускладнює ріст рослин навколо.

В екосадах рекомендовано інтродуковані рослини природного походження: вічнозелені барвінки малий (*Vinca minor* L.) та великий (*Vinca major* L.) з голубими квітами та їх різновиди з квітами білого та рожевого кольору, різні види лілійників (*Heemerocallis* L.), орлики звичайні (*Aquilegia vulgaris* L.), астильбу гібридну (*Astilbe* x *arendsii* Arends), м'яту перцеву (*Mentha* x *piperita* L.), анемону канадську (*Anemone canadensis* L.), флокс волотистий (*Phlox paniculata* L.), діцентру чудову (*Lamprocapnos spectabilis* (L.) T. Fukuhara), бруннеру великолисту (*Brunnera macrophylla* (Adams) I.M.Johnst), бруннеру сибірську (*Brunnera sibirica* Stev.), бадан товстолистий (*Bergenia crassifolia* (L.) Fritsch), різні види та сорти хост (*Hosta* Tratt.).

Особливо цікавими є рослини з дуже великим листям та оригінальними суцвіттями: роджерсія гіркокаштанлиста (*Rodgersia aesculifolia*), роджерсія периста (*Rodgersia pinnata*), лігулярія зубчаста (язичник, бузульник) (*Ligularia dentata* A. Gray) Н. Нара), лігулярія Пржевальського (*Ligularia przewalskii* (Maxim.) Diels), лігулярія вузькоголовчаста (*Ligularia stenoccephala*), астильбоїдес пластинчастий (*Astilboides tabularis* (Hemsl.) Engl.).

Роджерсії, лігулярії, астильбоїдеси використовують під тінню дерев у композиціях із папоротями та арункусом звичайним. Листя роджерсій, астильбоїдесів восени набувають яскравих малинових кольорів. Ці рослини мають яскраві суцвіття білого та жовтого кольору, потребують вологих ґрунтів.

При створенні композицій у тіньових екологічних садах, щоб уникнути зайвої строкатості через велику кількість видів, важливо дотримуватися ритму з повторним використанням одних і тих самих рослин в різних комбінаціях. Рослини-гіганти слід саджати на схилах та по дну ярів групами або куртинами в композиціях, які чітко проглядаються здалеку. Добре видно рослини світлого кольору: білі, світло-голубі, яскраво-помаранчеві та жовті. Усі інші кольори та їх відтінки зникають при віддаленні, особливо червоні та сині. Великим рослинам потрібна велика площа.

Запропоновані принципи створення та асортимент рослин дозволяє зробити вибір видів для тіньового саду залежно від розробленої концепції, рельєфу та ґрунтових умов території.

Екопарки та екосади в урбосередовищі поступово почали витіснити міські парки, бо вони менш затратні та вирішують загальноміські проблеми. В деяких містах України та зокрема у Києві з'явилися спроби створення екопарків, екосадів, зелених екологічних зон, екологічних стежин на територіях великих парків. Території, що вдалося зберегти від забудови або повернути після відновлення в зелену зону міста, дозволяють мешканцям залишатися в зоні комфорту майже щодня та спостерігати за природними об'єктами без виїзду за межі міста в сільську місцевість. В екопарках прийнято зберігати місцеву флору та фауну.

Досягнення сталого розвитку урбоекосистем мегаполісів та оздоровлення життєвого простору людини можливе лише за умови формування повноцінної і масштабної системи зелених насаджень з ефективною середовищетою (екологічною) функцією.

Список використаних джерел:

1. Заїменко Н. В., Шумик М. І., Попіль Н. І., Счепіцька Т. С. Стратегічні напрямки розвитку території Національного ботанічного саду імені М. М. Гришка. *Ландшафтна архітектура в ботанічних садах та дендропарках* : матеріали X Міжнародної наукової конференції (м. Київ, м. Умань 12–15 червня 2018 р.). Кам'янець-Подільський : ФОП Сисин О.В., 2018. С. 4–10.
2. Клименко А. В. Підбір рослин для тіньового екологічного саду в місті. *Теоретичні та прикладні аспекти вивчення, збереження та збагачення фіторізноманіття у науково-дослідних установах та навчальних закладах України (присвячена 10-річчю заснування Хорольського ботанічного саду)* : матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Хорол, 12 жовтня 2023 р.). Полтава : ПНПУ імені В. Г. Короленка, 2023. С. 99–102.

Інна Шумигай
кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник
Василь Мартиненко
доктор філософії, науковий співробітник

ОЦІНКА ВПЛИВУ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН ЩОДО ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМ ЧЕРЕМСЬКОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА

Інститут агроєкології і природокористування НААН
innashum27@gmail.com, martinenko.vasil@ukr.net

У наш час однією з глобальних проблем планети Земля є проблема зміни клімату: на численних наукових форумах, зібраннях посадовців країн світу та в наукових колах активно обговорюється перспектива подальшої зміни температури повітря на нашій планеті та можливі наслідки таких змін. Ця проблема є актуальною і для України.

Кліматичні зміни останніх десятиліть носять чітко виражений характер на території Волинського Полісся, де зосереджені цінні об'єкти природно-заповідного фонду України, серед яких Черемський природний заповідник – один з найцікавіших поліських заповідників. Оскільки головними ландшафтними комплексами заповідника є болота та озера з прилягаючими заболоченими і перезволоженими землями, то сучасні зміни клімату можуть чинити значний вплив на їх гідроекологічний стан [2, с. 228–230].

Детальні дослідження наявних і потенційних екологічних проблем заповідних територій Полісся проводяться у працях В. В. Коніщука (Черемський ПЗ), Г. Й. Бумера (Поліський ПЗ), О. Остроушко (Рівненський ПЗ), Ю. М. Возного, В. П. Боровка, В. О. Демченка, В. П. Коломійчука (Древлянський ПЗ). Проте кліматичні особливості Черемського ПЗ та вплив на них регіональних змін клімату практично не досліджувалися.

Територія Черемського ПЗ має помірно-континентальний клімат з позитивним балансом вологи і західним перенесенням повітряних мас. Кліматичні особливості даного району характерні для області Волинського Полісся, зони мішаних хвойно-широколистяних лісів, з притаманною м'якою зимою, нестійкими морозами, теплим літом і значною кількістю опадів.

За інформацією співробітників Маневицької метеостанції, найнижча середньомісячна температура повітря (-1,3°C) буває в січні. Найтеплішим місяцем є серпень (+22,6°C). У Волинській області для Маневицького району притаманні найвищі суми опадів. Цьому сприяють місцеві мікрокліматичні чинники: висока залісненість території (57%) та прикордонне розташування Рівненської АЕС (на сході), у результаті діяльності якої виділяється велика кількість водяної пари, що підвищує ймовірності опадів навколо. Проте в останні десятиліття такий типовий хід кліматичних процесів порушується під впливом глобальних змін клімату [4].

Упродовж останніх років вплив кліматичних змін на водні екосистеми та суспільство стає все більш відчутним. Забезпечення стійкості до таких змін стає одним із найважливіших завдань, оскільки зміна клімату негативно позначається на якості та кількості водних ресурсів, на температурі води та пов'язаних з водою екосистем, веде до збільшення масштабів та частоти проявів таких екстремальних погодніх явищ, як повені та посухи [3, с. 6].

Для реалізації дослідження було проаналізовано статистичні показники мікроклімату у Черемському природному заповіднику впродовж останніх десяти років (рис. 1) та за 2023 рік (рис. 2), оцінено їх динаміку та зміни, що відбулися в межах території дослідження порівняно з типовим ходом метеорологічних показників на вказаній території.

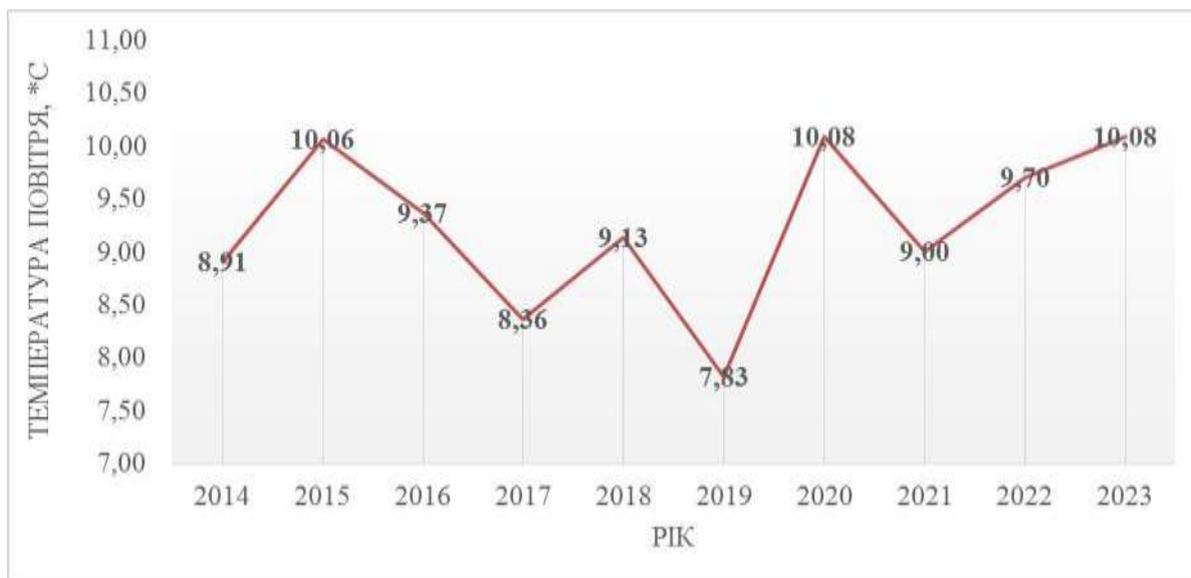


Рис. 1. Динаміка середньої температури повітря за десятирічний період

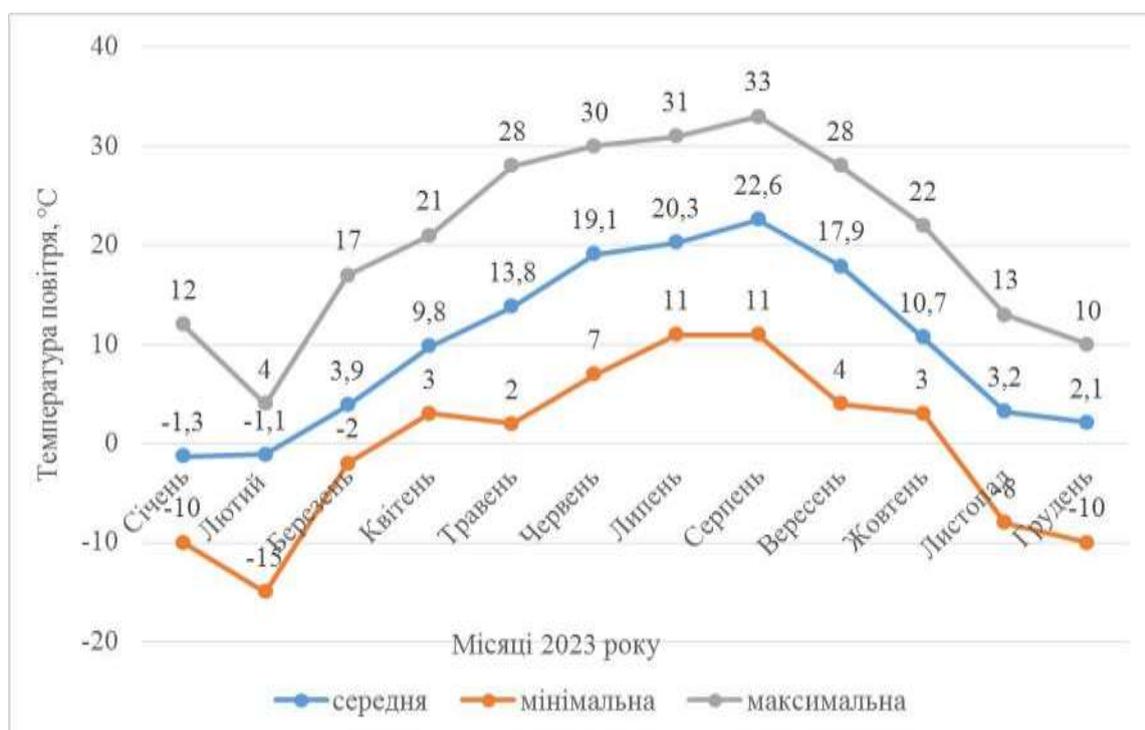


Рис. 2. Динаміка місячної температури повітря впродовж 2023 р.

Аналіз даних діаграми рис. 1 наочно показує наявні тенденції щодо зростання температурних показників на території, яка досліджувалася, впродовж останніх п'яти років. Плавне, але постійне і динамічне зростання є характерним як для середньої річної температури повітря, так і для температурних екстремумів (максимальної та мінімальної температур). Відмітимо, що аналіз даних засвідчує, що середні місячні температури повітря також характеризуються тенденцією до зростання, яка проявляється у всі досліджені роки. Зокрема, скорочується тривалість періоду із середніми місячними від'ємними температурами повітря.

Оцінка діаграм на рис. 2 засвідчує тенденції до підвищення показників температури абсолютного мінімуму та абсолютного максимуму. Варто відмітити, що в 2023 р. абсолютний температурний максимум подолав позначку +33,0⁰С.

Під час проведення аналізу динаміки мікрокліматичних показників на території Черемського ПЗ багатьом здається, що пів градуса туди-сюди – не така велика різниця. Однак учені-кліматологи здійснили симуляцію підвищення температури на 1,5 і 2 градуси, і новини невтішні. У другому випадку масштаби наслідків зростуть не на 33%, а на всі 100%. Посушливість клімату сприятиме збільшенню кількості, ймовірності та частоти пожеж у лісах заповідника, які можуть знищувати флористичні угруповання на великих площах. Для тварин, птахів, комах, земноводних потенційною загрозою є збіднення кормової бази виду і, як наслідок, скорочення популяцій чи міграція виду.

У певних водних басейнах спостерігається збільшення мінливості водотоків, що частково викликано зміною клімату, а деякі басейни переживають «трансформацію» у зв'язку з накопиченням гідрологічних змін. Окрім цього, вдвічі більше людей не матимуть постійного доступу до чистої води.

Однак зміни клімату можуть мати і позитивний вплив на біорізноманіття. До основних визначених нами потенційних впливів позитивного характеру слід віднести: прискорення процесів фотосинтезу та інших фізіологічних процесів, у т. ч. приросту біомаси, внаслідок підвищення середніх температур повітря, зростання вмісту вуглекислого газу в атмосфері та внаслідок збільшення сум фотосинтетично активної сонячної радіації (за скорочення середньої хмарності неба); збільшення тривалості періоду активної вегетації внаслідок зміщення дат переходу температури через біологічно активні показники 0,5⁰С, 10, 15⁰С; пом'якшення умов перезимівлі для тварин, птахів, комах та земноводних унаслідок скорочення тривалості морозного періоду, висоти і тривалості залягання снігового покриву [3, с. 27].

Зміну клімату слід розглядати як одну з головних причин, що викликають зміну середовища водних басейнів, і як один із численних чинників, що чинять тиск на водні ресурси. Тому у сценаріях заходів адаптації для конкретних басейнів необхідно враховувати не лише зміну клімату, а й зміни демографічної ситуації, динаміку економічного зростання, переваг у харчуванні тощо.

Важливим аспектом існують природоорієнтовані рішення (ПОР), які допомагають боротися зі зміною клімату за допомогою захисту, сталого управління і відновлення природних екосистем. Це, наприклад, створення лісосмуг, відновлення боліт чи річок, озеленення міст, збирання дощової води, чергування культур у сільському господарстві. У таких сферах, як сільське та лісове господарство, водні ресурси, здоров'я населення, берегові зони пріоритет має надаватися саме ПОР [5, с. 342–344].

Зважаючи на це, болотні екосистеми, безсумнівно, схильні до впливу зміни клімату, проте наявної інформації недостатньо, щоб зробити певні висновки про можливі напрямки та швидкість їх зміни. Необхідні подальші спостереження та дослідження в рамках відповідних програм з урахуванням природної різноманітності, різних географічних умов (включаючи відмінності у змінах клімату) та різного характеру антропогенних впливів. Наразі науці потрібно ще багато з'ясувати про те, як і чому впродовж останніх років змінюється клімат. Так, доповіді багатьох науковців відкрито визнають, що прогнози темпів потепління, діапазону зростання температури і конкретних їхніх наслідків неточні [1, с. 27].

Отже, в останні десятиріччя вагомий вплив на природні комплекси природоохоронних територій, заповідних об'єктів, елементів екологічної мережі чинять глобальні зміни клімату, які охопили всю планету та проявляються у формі цілої низки регіональних макро- і мікрокліматичних процесів та явищ. Дослідження регіональних проявів кліматичних змін є досить важливим для територій та об'єктів природно-заповідного фонду, адже їх екологічні

системи, які є, як правило, еталонними у межах своїх природних зон чи провінцій, можуть зазнавати суттєвого впливу та, у свою чергу, змінюватися і перетворюватися.

Список використаних джерел:

1. Білл Гейтс. Як відвернути кліматичну катастрофу. Де ми зараз і що нам робити далі / пер. з англ. Ю. Костюк. Київ, 2021. 224 с.
2. Мерленко І. М., Федонюк В. В., Мерленко Н. О. Адаптація до сучасних кліматичних змін агрономічних технологій в Північно-Західному Поліссі. *Вплив кліматичних змін на просторовий розвиток територій Землі: наслідки та шляхи вирішення* : IV Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Херсон, 10-11 черв. 2021 р.). Херсон: ДВНЗ «ХДАУ», 2021. С. 228–230.
3. Проблемы воды и адаптации к изменению климата в трансграничных бассейнах: извлеченные уроки и передовая практика. Женева, 2015. 166 с.
4. Український гідрометеорологічний центр. Кліматичні дані по смт. Маневичі. URL : https://meteo.gov.ua/ua/33182/climate/climate_station/17/ (дата звернення: 20.07.2024).
5. Шумигай І. В., Коніщук В. В. Приороорієнтовані рішення в Україні – аспект адаптації до змін клімату. *Problems of Emergency Situations* : Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Харків, 16 травн. 2024 р.). Харків: Нац. ун-т цивільного захисту. С. 342–344.

Микола Ільєнко
доктор біологічних наук, професор

МЕХАНІЗМИ ВИНИКНЕННЯ АДАПТАЦІЇ

Кременецька обласна гуманітарно-педагогічна академія ім. Тараса Шевченка

Деякі науки є міждисциплінарними й саме тому явище адаптації вивчається біологами, медиками, психологами, соціологами та ін., тобто має досить поширене застосування. І хоча, здавалось би, усім це явище відоме, механізм його виникнення залишається нез'ясованим. Одні вчені вважають адаптацію рушієм еволюції, інші результатом природного добору, тобто самої еволюції. Останнє описано в сучасних підручниках для студентів ВНЗ (Бровдій В. М., 2013). На цю подвійність вказував німецький морфолог Ернст Геккель наприкінці 19 століття (цит. за С. Сковроном, 1965).

У період співробітництва з морфологами Брненського медуніверситету (1982- 1988р.р.) на кафедрі анатомії мені як біологу було запропоновано підготувати статтю на 2 др. аркуші про адаптацію та її значення в еволюційному процесі для розміщення в колективній монографії. Стаття була написана, перекладена на чеську мову, але настала «перестройка», й уже готова монографія не була надрукована.

На цю тему маю декілька публікацій, опубліковані тези в матеріалах міжнародного з'їзду у співавторстві з проф. Брненського університету Л. Маліновски, моя монографія в Латвії (німецьке видавництво). Метою роботи було – з'ясування механізму виникнення адаптації та намагання навчити користуватись цим явищем, будувати стосунки з оточенням за правилами, розробленими соціумом.

Адаптація – процес пристосування організму до нового стану середовища.

Сутність адаптації – це зміни, що відбуваються в організмі доки, поки його стан зновуне буде відповідати цим умовам. Адаптацію можна розглядати як процес адекватної морфо-функціональної перебудови організмів в абсолютній більшості випадків у бік їх ускладнення, удосконалення, узгодження з вимогами довкілля.

Соціальна адаптивність – це вирішення протиріч між людиною і природою та врегулювання протиріч між людьми та з самим собою.

При написанні даної роботи було використано результати наукових розробок автора, лекції для студентів вищих навчальних закладів (порівняльна анатомія хордових, зоологія, антропологія, анатомія людини, еволюційне вчення, біологічна і соціальна адаптація людини, зоопсихологія.)

Мутаційні процеси в геномі є початковою стадією адаптації. С. Сковрон писав, що еволюція неможлива без мінливості генотипу, що рушієм еволюційних змін може бути лише мутаційна зміна в генотипі, генотипічна мінливість за рахунок неправильного копіювання хромосом, помилок при копіюванні. Завдяки цим змінам геном виступає в ролі рушія еволюційного процесу, визначає стратегію розвитку. Зміни в геномі корелюють із змінами в фенотипі. Природний добір фенотипів з більш високою планкою норми реагування функцій і поведінки є зовнішнім проявом біологічної адаптації. Адаптація фенотипу забезпечує виживання генотипу особини. Механізму передачі набутої організмом адаптації, набутих фенотипових ознак в генотип не існує. На перешкоді стоїть догма молекулярної біології: ДНК – транскрипція – трансляція – синтез білку і саме в цьому основа незворотності еволюційного процесу.

Отже спрацьовує мінливість геному. Цю мінливість Дарвін назвав невизначеною (генетики ще не існувало, про статтю Менделя Ч. Дарвін не знав). Відповідно до неї виникнуть зміни і в фенотипі. Але існує ще мінливість набута. Цю мінливість Дарвін назвав визначеною, нею можна керувати. Наприклад, людина створила сорти рослин і породи тварин. Це штучно створені популяції видів рослин і тварин. Організми мають якісь

специфічні ознаки і вони в генотипі існують як норма реакції. Видатні спортивні успіхи післяприпинення тренувальних процесів повертають фенотип людини до попереднього його стану. При зворотньому схрещуванні особин породи з особинами виду в природі, від якого він виник, не існує репродуктивної ізоляції і потомки здатні давати потомство не лише в першому поколінні а і в наступних. Саме тому не існує і зворотнього еволюційного розвитку, що спочатку стверджував Ч. Дарвін а остаточно довів Луї Долло (1900) як закон незворотності еволюції. Але природний добір не може створювати білок, не може надати потрібну інформацію про створення певного білка, який визначає якусь ознаку (фен), набути не накопичується і не передається потомкам.

Отже, адаптація закладається в геномі. Генотип пропонує певні зміни для біоценозу а останній або приймає нове творіння, або елімінує і тоді біологічний прогрес не відбувається. За висловом відомого вченого Доукінза, фенотип – це лише упаковка для генотипу. Тобто генотип відіграє основну роль у виникненні адаптації. Функція виживання фенотипу в природі по суті, боротьба за спасіння геному.

Хоча ці два процеси взаємодіють і поділити генотип і фенотип практично неможливо. Ми пропонуємо назвати мінливість генотипову як стратегічно важливою а фенотипову мінливість – тактикою виживання організму, тактичними засобами природного добору.

Отже, в онтогенезі можна виділити стратегію і тактику живого. Закладена в геномі зміна може й не зреалізуватись, потрапивши в біоценоз, зазнавши впливу природного добору (конкуренції, боротьби і т. д.), якщо тактика буде неефективна (наприклад новонароджений молодий організм ще не здатний повноцінно постояти за себе) або біоценоз миттєво не сприйме нове, до того ще неадекватне факторам середовища. Отже, будь-який новий вид тварин, наприклад, без оточення біоценозом неможливий, нереальний. У цьому й роль природного добору у збереженні нового в біоценозі чи елімінації.

Неможливо перетворити будь-яку породу певного виду тварин в окремих новий вид шляхом штучного добору. Можна domestікувати тварину настільки сильно, що вона практично втрачає зовнішні ознаки свого виду. Лише мисливських порід собаки відомо вже більше 500 видів. Але легко довести, що видові ознаки в таких організмах збережені, в них відсутня репродуктивна ізоляція. Тобто відбулися зміни лише в межах норми реагування. Навіть якщо це перетворення буде настільки глибоким, що з'являться кардинальні зміни в геномі і ці різновиди набудуть здатності бути репродуктивно ізолюваними, для нового різновиду залишається новий бар'єр, а саме біоценоз. Спроби отримувати потомство шляхом схрещування близьких по фенотипу видів, удосконалення людини та створення нового типу нації (євгеніка) здійснювалися всупереч генотипу. Мали справу лише з фенотипом.

Маркером виду є його геном, а найголовнішим феном є репродуктивна ізоляція.

Набуті ознаки не успадковуються. Модифікаційні зміни будуть завжди знаходитися в межах норми реагування, закріпленої в геномі.

Якби набуті ознаки успадковувалися тоді б потомство мало би ті ж ознаки, що і батьки (спортивні, наукові тощо). Клоновані тварини повинні самостійно виробити тактику виживання. Навіть у однойцевих близнюків психічні, поведінкові ознаки подібні не на 100%. Саме з цієї причини євгеніка потерпіла невдачу, бо здійснювали добір фенотипів а не генотипів.

Список використаних джерел:

1. Мерленко І. М., Федонюк В. В., Мерленко Н. О. Адаптація до сучасних кліматичних змін агрономічних технологій в Північно-Західному Поліссі. *Вплив кліматичних змін на просторовий розвиток території Землі: наслідки та шляхи вирішення* : IV Міжнар. наук.- практ. конф. (м. Херсон, 10-11 черв. 2021 р.). Херсон: ДВНЗ «ХДАУ», 2021. С. 228–230.

¹Олександр Бондар
кандидат сільськогосподарських наук, доцент
¹Леонід Бицюра
кандидат економічних наук,
¹Оксана Погорелова
кандидат біологічних наук, доцент
²Ігор Бондар
здобувач освіти

СТРУКТУРА ПРИРОДО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

¹Західноукраїнський національний університет,
кафедра екології та охорони здоров'я,
olexandr.bondar91@gmail.com

²Кременецька обласна гуманітарно-педагогічна академія ім. Тараса Шевченка

Вступ. Об'єкти природно-заповідного фонду (ПЗФ) відіграють важливу роль у збереженні біорізноманіття, підтримці екологічних процесів та забезпеченні стійкого розвитку природних систем. Вони є основним інструментом екологічного захисту та управління природними ресурсами, забезпечуючи охорону рідкісних і унікальних видів флори та фауни, що можуть бути під загрозою через людську діяльність або природні фактори [1].

Об'єкти ПЗФ виконують важливі функції у забезпеченні екологічних послуг, таких як очищення води, регулювання клімату, захист ґрунтів від ерозії. Лісові масиви та інші природні середовища в межах ПЗФ [2] сприяють поглинанню вуглецю, що допомагає зменшити вплив парникових газів на клімат. Ці території також служать природними лабораторіями для наукових досліджень і джерелами екологічної освіти. Об'єкти ПЗФ дозволяють вивчати природні процеси, екосистеми й види в їх природному середовищі, а також навчають громадськість про важливість охорони природи й екологічні проблеми.

Окрім цього, об'єкти ПЗФ забезпечують можливості для екологічного туризму та рекреації, дозволяючи людям насолоджуватися природою без шкоди для екологічної цінності територій [4]. Вони також мають культурну та історичну цінність, зберігаючи традиції корінних народів і археологічні знахідки. Управління та підтримка цих об'єктів є критично важливими для забезпечення екологічної стабільності і сталого розвитку суспільства.

Об'єктом дослідження є структура природно-заповідного фонду Рівненської області. Це включає всі категорії природоохоронних територій, які охоплюють заповідники, національні природні парки, заказники, регіональні ландшафтні парки, пам'ятки природи та інші типи природоохоронних територій, що мають різні статуси охорони і призначення.

Предметом дослідження є розподіл і характеристика об'єктів природно-заповідного фонду Рівненської області в аспектах їх кількісного й територіального розподілу. Це охоплює аналіз площі та кількості різних категорій природоохоронних територій, їх роль і функції в збереженні біорізноманіття, підтримці екологічних процесів, а також їх соціально-економічні аспекти, як-от як можливості для екологічного туризму й рекреації.

Метою дослідження є аналіз структури природно-заповідного фонду Рівненської області з метою визначення розподілу й характеристик об'єктів різних категорій охорони. Це включає оцінку кількісного та територіального розподілу природоохоронних територій, аналіз їх ролі у збереженні біорізноманіття та екологічних процесів, а також вивчення їх соціально-економічних аспектів, таких як вплив на екологічний туризм і рекреацію.

Для аналізу структури природно-заповідного фонду Рівненської області використовували матеріали [3] департаменту екології та природних ресурсів Рівненської військової державної адміністрації, регіональну доповідь про стан навколишнього природного середовища в

Рівненській області.

Результати дослідження. На території Рівненської області знаходиться 29 об'єктів ПЗФ загальнодержавного значення із загальною площею 119299,517 га. Найбільшу частку за площею займають національні природні парки (3 об'єкти), площа яких становить 55032,417 га, що складає близько 46,1 % від загальної площі ПЗФ загальнодержавного значення. Природні заповідники, що включають один об'єкт, охоплюють 47046,8 га (39,4 %). Заказники, яких у області 13, займають площу 16720 га (14%). Інші категорії, такі як дендрологічний парк, зоологічний парк, пам'ятки природи та парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва, мають незначні площі, становлячи менше ніж 0,5 % від загальної площі ПЗФ.

Таблиця 1.

Розподіл кількості та площ категорій загальнодержавного і місцевого значення в Рівненській області

Категорія ПЗФ	Кількість		Категорія ПЗФ	Кількість	
	шт.	га		шт.	га
загальнодержавне значення			місцеве значення		
дендрологічний парк	1	29,5	заказник	114	50789,0
заказник	13	16720	заповідне урочище	96	3328,6
зоологічний парк	1	11,6	пам'ятка природи	76	1603,6234
національний природний парк	3	55032,417	парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва	13	137,1962
пам'ятка природи	8	420,2	регіональний ландшафтний парк	3	58708,0
парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва	2	39,0	Всього	302	114566,42
природний заповідник	1	47046,8			
Всього	29	119299,517			

Природоохоронні території місцевого значення значно переважають за кількістю об'єктів, яких у Рівненській області налічується 302, із загальною площею 114566,42 га. Найбільші площі серед них займають регіональні ландшафтні парки (3 об'єкти), загальна площа яких становить 58708 га, що складає приблизно 51,2% від усієї площі ПЗФ місцевого значення. Найчисленнішими є заказники (114 об'єктів) із площею 50789 га (44,3%). Інші категорії, такі як заповідні урочища, пам'ятки природи та парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва, мають менші площі, але суттєво сприяють збереженню біорізноманіття на місцевому рівні.

Висновки. Аналіз природо-заповідного фонду показує, що в Рівненській області розвинена система природоохоронних територій, яка представлена різними категоріями ПЗФ як загальнодержавного, так і місцевого значення. На загальнодержавному рівні основний акцент робиться на національних природних парках та природних заповідниках, тоді як на місцевому рівні переважають регіональні ландшафтні парки та заказники. Незважаючи на більшу кількість об'єктів місцевого значення, їхні площі менші порівняно з об'єктами

загальнодержавного значення, що вказує на різницю в підходах до охорони природи на різних адміністративних рівнях.

Список використаної літератури:

1. Андронов В.А., Варивода Є.О., Тітенко Г.В. Заповідна справа : навчальний посібник. Харків : НУЦЗУ, 2013. 204 с.
2. Заповідна справа в Україні : навчальний посібник / за загальною редакцією М. Д. Гродзинського, М. П. Стеценка. Київ : 2003. 306 с.
3. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Рівненській області у 2022 році. *Департамент екології та природних ресурсів Рівненської обласної державної адміністрації* : офіційний вебсайт. URL : https://www.ecorivne.gov.ua/tmp/dopovid_2022.pdf (дата звернення: 03.09.2024).
4. Filho W. L., Fedoruk M., Paulino Pires Eustachio J. H., Splodytel A., Smaliychuk A., Szykowska-Jóźwik M. I. (2024). The environment as the first victim: The impacts of the war on the preservation areas in Ukraine. *Journal of Environmental Management*, 364, 121399. 10.1016/j.jenvman.2024.121399.

¹Власта Лоя
кандидат біологічних наук, науковий співробітник
²Катерина Данилюк
кандидат біологічних наук, науковий співробітник
³Тетяна Кучма
Кандидат сільськогосподарських наук
¹Катерина Борисенко
еколог
²Володимир Різун
кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник

**ПОШИРЕННЯ І ОХОРОНА *DIPHASIASTRUM ALPINUM* (L.) HOLUB
TAHUPERZIA SELAGO (L.) BERNH. EX SCHRANK ET MART. (*LYCOPODIACEAE*) НА
ПОЛОНИНІ БОРЖАВА**

¹ Національний Ботанічний сад імені М.М. Гришка НАН України,
vlasta.loya@gmail.com

² Державний природознавчий музей НАН України

³ Національний університет «Києво-Могилянська академія»

Diphasiastrum alpinum (L.) Holub та *Huperzia selago* (L.) Bernh. ex Schrank et Mart. – рідкісні види рослин, занесені до Червоної книги України [2, с.12; 2, с.19]. Для популяцій рідкісних видів рослин на Полонині Боржава (Українські Карпати) існує загроза внаслідок будівництва вітрової електростанції. Територія планованої діяльності розташована на пригребневих і гребневих частинах гірського хребта Боржава – саме там, де зосереджені збережені у найкращому стані природні оселища, зокрема оселище з Резолюції 4 Бернської конвенції F4.2 «Сухі пустища» [1, с.83]. Оселище представлене на Боржаві рослинними угрупованнями з домінуванням *Vaccinium myrtillus* L., *Vaccinium vitis-idaea* L. та *Vaccinium uliginosum* L. (так звані чорничники), а також з участю *D. alpinum* та *Huperzia selago*. Крім того, на гребневих і пригребневих територіях Полонини Боржава нами були виявлені території, пов'язані з оселищем E1.71. «Угруповання *Nardus stricta*» (Біловусу стиснутого) [1, с.65], яке також підлягає збереженню на цій території Смарагдової мережі. Нами були здійснені польові дослідження лук над верхньою межею лісу на Полонині Боржава влітку 2018 року.

Diphasiastrum alpinum – високогірний вид з диз'юнктивним ареалом, поширений в тундровій зоні та високогір'ї Європи, Кавказу, Америки та Азії до Монголії та Північної Кореї. В Україні поширений в Карпатах (Боржава, Свидовець, Черногора, Мармароські Альпи, Чивчини) [2, с.12]. Це багаторічна трав'яниста рослина. Однією з причин рідкості

D. alpinum є характерний для представників родини *Lycopodiaceae* тривалий цикл розвитку. Адже щоб з спори виросла доросла рослина, здатна до спороношення, зазвичай минає 20-30 років. Заросток, що утворюється зі спор і забезпечує статеве розмноження рослини, розвивається дуже повільно в ґрунті.

Huperzia selago – циркумполярний вид рослин на південній межі ареалу, що занесений до Червоної книги України. Поширений у північній півкулі від Арктики до зони широколистяних лісів, в лісовому та альпійському поясах гірських країн на південь від межі суцільного поширення (Алтай, Кавказ) [2, с.19].

Місцезнаходження рідкісних видів рослин були зафіксовані за допомогою GPS (Sony f3115). В окремих локусах популяції *D. alpinum* чисельність налічує 41-52 особин. У зв'язку з необхідністю охорони наводимо координати локусів популяції *D. alpinum* на Боржавському високогір'ї: 48,649605 N, 23,228316 E; 48,649623 N, 23,227171 E; 48,653383 N, 23,220018 E; 48,641286 N, 23,227075 E; 48,636297 N, 23,221311 E; 48,635813 N, 23,220568E; 48,635473

N,

23.22031 E; 48.632201 N, 23.211555 E; 48.630408 N, 23.200479 E; 48.629812 N, 23.199671

E;

48.629623 N, 23.199979 E; 48.628927 N, 23.19934 E; 48.626364 N, 23.195019 E; 48.623168 N, 23.191721 E; 48.620983 N, 23.190133 E; 48.620298 N, 23.190476 E; 48.619928 N, 23.193308; 48.619678 N, 23.195576 E; 48.666838 N, 23.195713 E; 48.63791 N, 23.249725 E.

Зі звіту з оцінки впливу на довкілля (номер справи 2018821379 у реєстрі ОВД) відомо про плани будівництва вітрової електростанції не лише поблизу місцезнаходжень *D. alpinum* на Боржаві, а й безпосередньо на тих ділянках, де ростуть рослини цього виду. Згідно з результатами картографічного накладання (на основі супутникового знімку Sentinel 2 за 01.07.2019) координат локусів популяції *D. alpinum* та ділянок, де планують споруджувати вітрові установки (ВЕУ), окремим локусам загрожує знищення (рис.1). Спорудження ВЕУ 11 та ВЕУ 29 загрожує знищенням щонайменше кільком десяткам особин *D. alpinum*.



Рис. 1. Картошхема поширення *Diphasiastrum alpinum* (L.) Holub на Полонині Боржава та ділянки, де заплановано будівництво ВЕУ

Локуси популяції *H. selago* на луках Полонини Боржави характеризуються низькою чисельністю особин і налічують не більше 2-7 наземних особин. Слід зазначити, що у зв'язку із складним циклом розвитку, характерним для плаунових, окремі періоди розвитку відбуваються підземно.

Місцезнаходження *H. selago* на полонині Боржава приурочені переважно до вершин. Наводимо координати досліджених локусів популяції *H. selago*: 48,649605 N, 23,228316 E; 48.649394 N, 23.22757 E; 48.649623 N, 23.227171 E; 48.653365 N, 23.220304E; 48.653383 N, 23,220018 E; 48.666795 N, 23.195804 E; 48.64765 N, 23.229174 E; 48.641286 N, 23.227075 E; 48.639493 N, 23.22463 E; 48.635473 N, 23.22031 E; 48.630396 N, 23.200681 E; 48.629793 N,

23.199836 E; 48.629831 N, 23.199721 E; 48.626449 N, 23.19499E; 48.626364 N, 23.195019 E; 48.623168 N, 23.191721 E; 48.622562 N, 23.191449 E; 48.622151 N, 23.191156 E; 48.620321 N, 23.190498 E; 48.619678 N, 23.195576 E; 48.632735 N, 23.266575 E; 48.632404 N, 23.266005 E; 48.6327320 N, 23.2666240 E.

Для існування популяції *H. selago* є загроза у зв'язку з планами будівництва вітрової електростанції. На рисунку 2 відображено результати картографічного накладання координат локусів *H. selago* на основі знімку Sentinel 2 за 01.07.2019. Вказано місцезнаходження *H. selago* та місця, де заплановано будівництво ВЕУ згідно з даними звіту з оцінки впливу на довкілля (у реєстрі ОВД номер справи 2018821379).

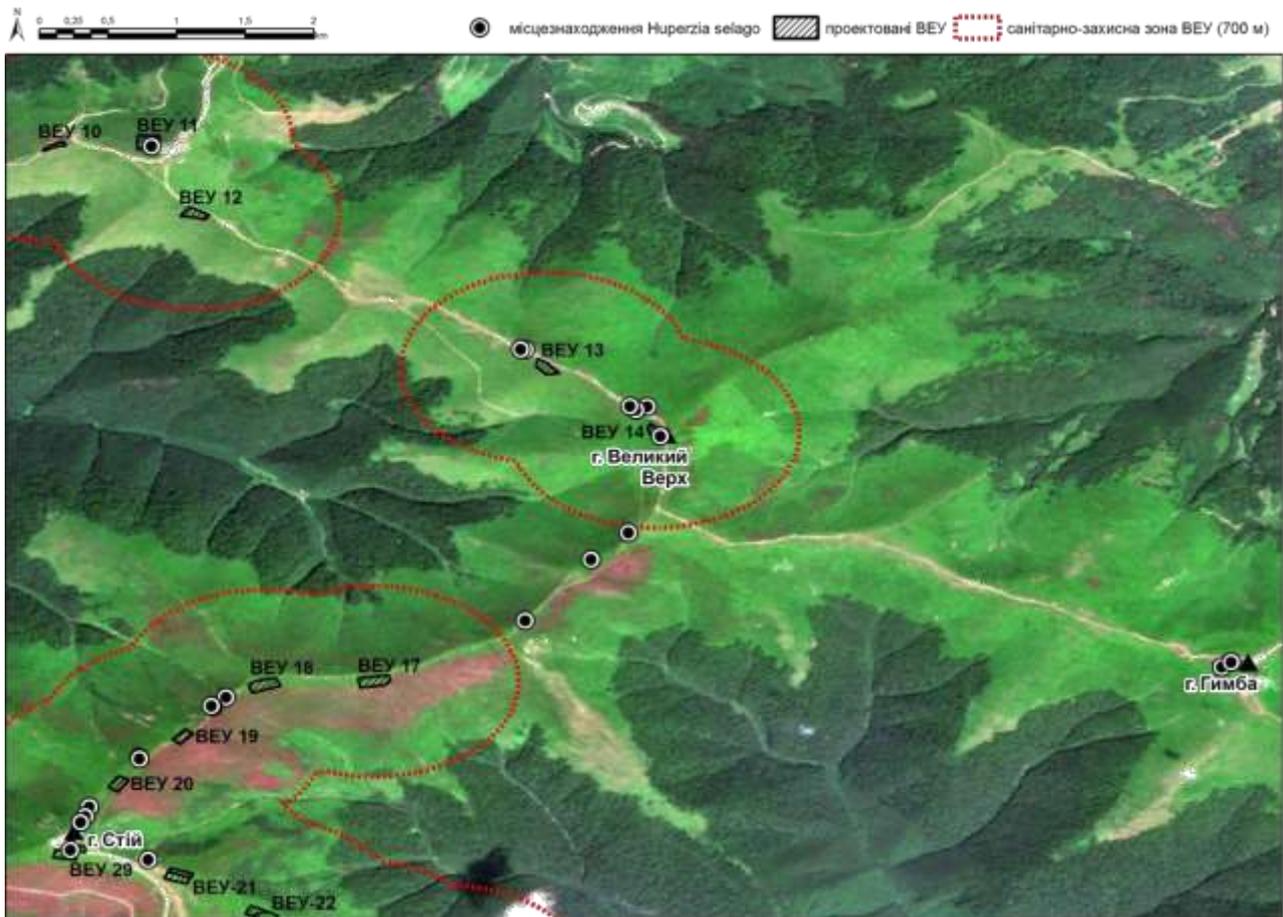


Рис. 2. Картохема поширення *Huperzia selago* (L.) Bernh. ex Schrank et Mart. на Полонині Боржава та ділянки, де заплановано будівництво ВЕУ

Як видно на рисунку 2, трьом локусам *H. selago* загрожує знищення, оскільки будівництво ВЕУ 11, ВЕУ 14 та ВЕУ 29 заплановане безпосередньо на ділянках, де росте *H. selago*. Також варто зауважити, що інші локуси цієї популяції розташовані вздовж хребта й тому можуть бути знищені при будівництві під'їзних доріг.

Планована діяльність з будівництва вітрової електростанції передбачається на території Смарагдової мережі «Полонина Боржава» (UA0000263 Polonyna Borzhava), що зобов'язує у процесі оцінки впливу на довкілля (ОВД) здійснити польові ботанічні та зоологічні дослідження й оцінити вплив планованої діяльності на види й оселища, які охороняються на цій території Смарагдової мережі, оскільки саме збереження цих видів з Резолюції 6 Бернської конвенції і оселищ з Резолюції 4 Бернської конвенції було метою віднесення території Полонини Боржава до Смарагдової мережі <http://natura2000.eea.europa.eu/Emerald/SDF.aspx?site=UA0000263&release=2>. Підставою

оцінки впливу планованої діяльності на кожне з видів і оселищ, які охороняються на території Смарагдової мережі «Полонина Боржава», мало бути детальне картування оселищ і кількісна оцінка популяцій видів рослин і тварин у зоні впливу планованої діяльності. Однак судячи зі звіту з ОВД, таких досліджень і оцінки здійснено не було.

Діяльність із будівництва вітрової електростанції на Полонині Боржава однозначно негативно впливатиме на стан збереження рідкісних видів рослин, зокрема *Diphasiastrum alpinum* і *Hyperzia selago* та двох згаданих вище типів оселищ з Резолюції 4 Бернської конвенції, що не було оцінено у процесі ОВД, адже певні їхні площі будуть знищені внаслідок зняття верхнього шару ґрунту разом з рослинністю для будівництва доріг та вітрових установок, прокладання підземних кабелів електропередачі, а певні їхні площі будуть засипані знятим у процесі будівництва ґрунтом.

Список використаних джерел:

1. Тлумачний посібник оселищ Резолюції №4 Бернської конвенції, що знаходяться під загрозою і потребують спеціальних заходів охорони. Перша версія адаптованого неофіційного перекладу з англійської (третього проекту офіційної версії 2015 року) / за ред. А. Куземко, С. Садогурська, О. Василюк. Київ : 2017. 124 с.
2. Червона книга України. Рослинний світ / за ред. член-кор. НАН України Я. П. Дідуха. Київ : Глобалконсалтинг, 2009. 912 с.

Микола Штогрин
кандидат економічних наук
Андрій Штогун

Заступник директора НПП «Кременецькі гори»

**МОНІТОРИНГ ДУБОВИХ ТА БУКОВИХ ЛІСОСТАНІВ, ЇХ ЗБЕРЕЖЕННЯ ТА
ВІДТВОРЕННЯ НА ТЕРИТОРІЇ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ
«КРЕМЕНЕЦЬКІ ГОРИ»**

Національний природний парк «Кременецькі гори»,
npp_kremgory@ukr.net

Загальна площа національного природного парку «Кременецькі гори» (далі – Парк) 6951,2 га, площа вкритих лісовою рослинністю ділянок – 6730,3 га, що складає 96,8 % території Парку. Найціннішими є ділянки корінних та відтворених дубово-грабових, дубово-кленово-ясеневих, дубово-грабово-ясеневих, букових насаджень, вікові дерева дуба звичайного, дуба скельного, бука лісового, сосни звичайної, клена гостролистого, ясена звичайного тощо [1]. Головними лісоутворювальними породами на території Парку є дуб звичайний та бук лісовий. Найчастіше дуб утворює насадження з домішкою граба звичайного, клена гостролистого, ясена звичайного тощо.

Мета наших досліджень – вивчити та оцінити сучасний стан дубових і букових лісів та проаналізувати їх природне поновлення на території Парку. Досліджували представництво дубів звичайного, червоного та скельного, а також бука лісового та їх частки в складі наявних деревостанів в розрізі шести субформацій у формації дуба звичайного, однієї субформації у формації дуба скельного, п'яти субформацій у формації дуба червоного та однієї субформації формації бука лісового (Табл. 1.).

Для проведення досліджень застосовувалися загальноприйняті методики в лісівництві та методи порівняльної екології для зіставлення динаміки та стану деревостанів. З таксаційних описів за виділами вибирали площі типів лісу. Це дало змогу уточнити межі поширення дуба звичайного, червоного і скельного та бука лісового, площі лісових формацій, а також визначити частку головної породи у складі наявних насаджень. Типи лісу і типи лісорослинних умов визначали за принципами української лісівничої типології. Природне поновлення вивчали шляхом закладання пробних площ за методикою М. М. Горшеніна [2].

Таблиця 1.

Площі типів лісів і частки дуба звичайного, дуба скельного, дуба червоного та бука лісового на території Парку

Частка дуба звичайного у складі насаджень, га, %						
Субформація	100-80	79,9-60	59,9-30	9,9-0	+Д	Разом
Дубова	428,5	573,1	1361,5	5,9		2369,0
	18,1	24,2	57,5	0,2		100
Грабово-дубова				64,2	54,8	219,0
				5,1	24,9	100
Сосново-дубова				2,1	44,3	86,4
				1,5	58,5	100

Ясенево-дубова			$\frac{20,1}{11,0}$	31,3	$\frac{132,7}{72,0}$	$\frac{184,1}{100}$
				7,0		
Яворово-дубова				$\frac{19,2}{100}$		$\frac{19,2}{100}$
Кленово-дубова				$\frac{9,1}{100}$		$\frac{9,1}{100}$
Частка дуба скельного у складі насаджень, га, %						
Дубова			$\frac{2,4}{100}$			$\frac{2,4}{100}$
Сосново-дубова					$\frac{10,1}{100}$	$\frac{10,1}{100}$
Частка дуба червоного у складі насаджень, га, %						
Чисто дубова	$\frac{35,7}{13,9}$	$\frac{66,8}{25,9}$	$\frac{155,7}{60,2}$			$\frac{258,2}{100}$
Сосново-дубова				$\frac{1,8}{100}$		$\frac{1,8}{100}$
Ясенево-дубова				$\frac{3,4}{100}$		$\frac{13,4}{100}$
Яворово-дубова				$\frac{20,5}{100}$		$\frac{20,5}{100}$
Кленово-дубова				$\frac{5,8}{100}$		$\frac{5,8}{100}$
Частка бука лісового у складі насаджень, га, %						
Букова	$\frac{36,9}{41,1}$	$\frac{22,3}{24,9}$	$\frac{25,3}{28,2}$	$\frac{5,4}{5,8}$		$\frac{89,9}{100}$

Дубові деревостани на території Парку займають 40,2 % від вкритої лісом площі. Вони переважно створені штучно за типом корінних. За типами лісу найбільш поширеною є свіжа грабова діброва Д2ГД – 50,6%. У цих деревостанах перший ярус утворює дуб звичайний, інколи з незначною домішкою ясена звичайного та граба звичайного. У другому ярусі росте клен гостролистий, явір, липа серцелиста тощо. Сухі діброви D1 трапляються рідко на підвищених типах рельєфу (2% на території Білокриницького ПНДВ та 1% на території Маслятинського ПНДВ) і представлені сухою грабовою дібровою. Майже половина цих насаджень низькоповнотні (від 0,65 і нижче) з добре розвиненим підліском. Свіжі судіброви С2 представлені свіжою грабово-сосновою дібровою С2ГДС (найбільше 28,6 % на території Маслятинського ПНДВ) та свіжою грабовою дібровою С2ГД (найбільше 15,5 % на території Стіжоцького л-ва, що увійшла до складу Парку без вилучення). Вологі судіброви С3 представлені вологою грабовою судібровою С3ГД та вологою грабово-сосновою судібровою С3ГСД на території Стіжоцького л-ва (Таб.2).

Таблиця 2.

Розподіл площ дубових та букових насаджень за типами лісу на території Парку

Індекс типу лісу	Тип лісу	Угорське ПНДВ	Білокриницьке ПНДВ	Маслятинське ПНДВ	Стіжоцьке лісництво (територія б/в)
С ₁ Д	Суха судіброва		<1%	2,6%	

С ₂ ГДС	Свіжа грабово-соснова судіброва	21%	11%	28,6%	
С ₂ ГД	Свіжа грабова судіброва		3%	10,8%	15,5 %
С ₃ ГД	Волога грабова судіброва	<1%	<1%	<1%	22,1 %
С ₃ ГСД	Волога грабово-соснова судіброва		<1%	1%	45,2 %
С ₄ ГД	Сира грабова судіброва			<1%	
Д ₁ Г _з	Суха грабова діброва		2%	1%	
Д ₂ ГД	Свіжа грабова діброва	76%	81%	35,2%	10,1 %
Д ₂ ГБ	Свіжа грабово-букова 'діброва			4,9%	
Д ₂ ГДБ	Свіжа грабово-дубова діброва			<1%	
Д ₃ ГБк	Волога грабова бучина		2%	2,5%	

На сьогодні основну частину вікового спектра популяції дубових насаджень на території Парку становлять молодняки та середньовікові деревостани, переважно штучного походження.

Дуб скельний представлений на площі 2,4 га та поодинокі у складі соснового насадження віком понад 130 років та займає площу 10,1 га. Це порода помірно м'якого клімату, приурочена до горбистого рельєфу й сонячних схилів, менш вимоглива до ґрунту та вологи, ніж дуб звичайний.

На території Парку, до його заснування (2009 р.), велася інтенсивна лісгосподарська діяльність попереднім землекористувачем (ДП «Кременецьке лісове господарство»), зокрема здійснювалися рубки головного користування, лісовідновлюючі рубання, суцільно-санітарні рубання тощо. Відповідно на цих площах, в 60-х роках ХХ століття, створювалися монокультури за участю інвазійних та некорінних видів, зокрема дуба червоного, площа якого складає 252,2 га (3,9 % від вкритої лісом площі Парку).

На відміну від дубових насаджень бук лісовий на території Парку займає площу лише 89,9 га, переважно на ділянках з типом лісорослинних умов – Д₂, а також на ділянках з типом лісу волога грабова бучина (Д₃ГБк) на території Білокриницького та Маслятинського ПНДВ (табл.2). У рівнинних умовах зростання букові насадження приурочені до горбистих ландшафтів висотою 300 і більше метрів над рівнем моря. В межах Парку бук лісовий знаходиться на північно-східній межі ареалу, де збереглися одиничні екземпляри 200-літніх дерев та мають структурні особливості, які притаманні пралісам.

Класичне буково-дубове насадження I бонітету збереглося на території Угорського ПНДВ та входить у ботанічну пам'ятку природи місцевого значення Білокриницька бучина

№1 та №2 площею 17,3 га, яка є резерватом генофонду бука європейського. На ділянці наявний 10-річний підріст бука лісового висотою 1,5-2 м з кількістю 4,2 тис. шт/га.

Найстарішим у Парку є лісостан бука лісового у кв. 46 вид.12; кв. 47 вид. 7 Маслятинського ПНДВ, вік якого 123 роки, займає найбільш підвищену частину лісового масиву та входить до ботанічної пам'ятки природи місцевого значення Кременецька бучина

№1 та №2, де охороняються високопродуктивні буково-дубово-грабові, буково-соснові насадження I бонітету. Ґрунт темно-сірий легкосуглинковий слабogleюватий на лесовидних суглинках, тип лісу Д₂ГД. Деревостан різновіковий, чистий за складом з невеликою

домішкою сосни звичайної, граба звичайного, клена гостролистого. Середній діаметр – 36,3 см, середня висота – 27,1 м. Запас бука на 1 га складає 665,74 м³.

Поруч з віковою бучиною у кв. 47 вид. 1 Маслятинського ПНДВ сформувався двох'ярусний сосново-грабово-буковий деревостан зі складом 8С31Г31Бкл+БП+ЯЗ площею 6,0 га, вік якого 120 років, при середньому діаметрі – 48 см, середня висота – 32 м, повнотою – 0,7.

Серед монокультур бука лісового можна також виділити 119-річне насадження площею 5,2 га у кв.12, вид. 9 Маслятинського ПНДВ з повнотою 0,75 та високою продуктивністю (І бонітет), що зростає у свіжій грабово-буковій діброві [4].

З метою вивчення природного поновлення дуба звичайного та бука лісового нами було закладено пробні площі на ділянках, де спостерігається відмінне поновлення основних лісоутворюючих порід. Інтенсивно природнім шляхом відновлюється бук лісовий, явір та клен гостролистий. Значне поширення має граб звичайний, у меншій кількості – дуб звичайний та ясен звичайний (табл.3-7).

Дуб звичайний в умовах Парку плодоносить щорічно, однак рясні врожаї бувають залежно від погодних умов раз у 2-4 років. Визначальним екологічним чинником, що впливає на збереження, ріст і розвиток самосіву й підросту дуба, є низька освітленість, яка під наметом високоповнотних дубово-грабових дібров досягає 0,5-3,0 % повної освітленості, що призводить до поступової загибелі самосіву на другому-третьому році життя.

Таблиця 3.

Природне поновлення під наметом 120-річного насадження на ЛПП-11 в кв. 46 вид. 12 Маслятинського ПНДВ зі складом 9БКЛ1С3 (на ПП - БКЛ1Яв+Лпд+Сз)

Деревний вид	Розподіл кількості природного поновлення за віком та особин на площі 1 га, шт.			Разом
	2-3 р.	4-7 р.	8 і <	
Бкл	8964	10782	3636	23382
Кл (Явір)	9454	45327	8236	63017
КлГ	6654	17454	16727	40836
Гз		473		473
Чз	236			236

Природне поновлення під наметом 100-річного насадження на ЛПП-12 в кв. 47 вид. 1 Маслятинського ПНДВ зі складом 8С31Г31Бкл+БП+ЯЗ (на ПП – 5Сз4Гз1Бкл+Бп+Язв+Яв) Таблиця 4.

Деревний вид	Розподіл кількості природного поновлення за віком та особин на площі 1 га, шт.			Разом
	2-3 р.	4-7 р.	8 і <	
Бкл	17029	17597	9179	43805
Кл (Явір)	26776	40373	9179	76328
КлГ	8418	8985	5925	23328
Гз	955	10825	5731	17582
Яз	179			179
Бп	179	567		746
Чз	1134	179		1313

Таблиця 5.

Природне поновлення під наметом 120-річного насадження на ЛПП-9 в кв. 41 вид. 9 Угорського ПНДВ зі складом 6Дз1Яз3Гз+Лпд (на ПП – 5БкЛ2Дз2Гз1Яз+Лпд+Клг+Бр+Бп)

Де ревний вид	Розподіл кількості природного поновлення за віком та особин на площі 1 га, шт.			Разом
	2-3 р.	4-7 р.	8 і <	
Л Бк	17600	21770	3220	42590
Гз	6767	4581	2907	14255
Яз	12584	953		13534
в КЯ	20349	13069	232	33650
Г Кл	2418	232		2650

Таблиця 6.

Природне поновлення під наметом 107-річного насадження на ЛПП-13 в кв. 6 вид. 10, та вид. 13 Маслятинського ПНДВ зі складом 4Дз1Яз5Гз+Клг+Лпд (на ПП – 4Дз3Яз3Гз+Лпд+Яв+Бп+Клг)

Де ревний вид	Розподіл кількості природного поновлення за віком та особин на площі 1 га, шт.			Разом
	2-3 р.	4-7 р.	8 і <	
Г Кл	2000	2285		4285
д Лп	570			570
Дз	280			280
Яз	1420	280		1700
Гз	2850	1000		3850

Таблиця 7.

Природне поновлення під наметом 90-річного насадження на ЛПП-14 в кв. 59 вид. 3 Угорського ПНДВ зі складом 4Яз1Дз1Яв5Гз (на ПП – 3Яз1Дз1Яв5Гз+Лпд+Клг)

Де ревний вид	Розподіл кількості природного поновлення за віком та особин на площі 1 га, шт.			Разом
	2-3 р.	4-7 р.	8 і <	
Яз	3580	760		4340
Г Кл	15120	80	170	15370
Яв	9910	6920	1530	18360
д Лп	340			340
Дз	760			760
ер Дч	80			80
Гз	2470	250	80	2800
л Бк	1190	1280	170	2640

Ґрунтові умови Парку дозволяють вирощувати ліси за участю дуба звичайного та скельного, бука лісового. Так, з початку функціонування Парку на земельних ділянках, які вийшли із сільськогосподарського призначення та деградованих біоґалявинах було створено лісові культури дуба звичайного на площі 17,8 га, дуба скельного на площі 0,1 га та бука лісового на площі 2,6 га. Середня приживлюваність створених лісових культур становить 92,2 %. Догляди за лісовими культурами проводяться протягом усього вегетаційного періоду.

З метою поступової зміни некорінних та похідних низькобонітетних, одновікових, простих за формою малопродуктивних насаджень корінними породами, нами була розроблена та введена в дію «Програма із збереження та відтворення корінних деревостанів» [3].

Починаючи з 2019 року виконуються роботи з відтворення та збереження корінних насаджень на території Парку шляхом вводу основних лісоутворюючих порід бука лісового та дуба звичайного, з розміщенням саджанців 10x2 – 500 шт на 1 га в чисті перестиглі грабові, ялинові та березові похідні деревостани. За цей період охоплено 234,2 га та висаджено 83550 шт. саджанців бука лісового та 1290 шт. дуба звичайного. Середня приживлюваність становить 72,3 %.

Ввод бука лісового та дуба звичайного проводиться саджанцями взятих у споріднених екосистем регіону із прилеглих до Парку територій, що дає змогу максимально зберегти місцевий генофонд цінних деревних порід та відтворити найбільш стійкі до несприятливих умов середовища насадження в короткі терміни та з невеликими затратами.

Загалом можна стверджувати, що стан насаджень з участю дуба звичайного, дуба скельного та бука лісового в умовах Парку є задовільним, а реалізація заходів з відтворення корінних насаджень дає змогу зберегти лісові генетичні ресурси, які є важливою складовою частиною проблеми охорони й відтворення біорізноманіття на нашій планеті.

Список використаних джерел:

1. Національний природний парк «Кременецькі гори»: сучасний стан та перспективи збереження, відтворення, використання природничих комплексів та історико-культурних традицій: монографія. / Штогрин М. О. та ін. ; за ред. М. О. Штогрин, О. М. Байрак. Київ : ТВО «ВТО Типографія від А до Я», 2017. 292 с.
2. СОУ 02.02-37-476: 2006. *Площі пробні лісовпорядні*. Метод закладання [Чинний від. 2007] . Київ : Мінагрополітики України, 2006. 32 с.
3. Штогрин М. О., Штогун А. О. Програма із збереження та відтворення корінних насаджень національного природного парку «Кременецькі гори»: цілі, завдання та перспективи. *Досвід організації та функціонування об'єктів природно-заповідного фонду Волино-Поділля* : матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (Кременець, 25-26 травня 2023 року). Кременець, 2023. С. 266 – 273.
4. Штогун А. О., Штогрин М. О. Північно-східна межа поширення *Fagus sylvatica* та основні лісовідновні заходи щодо збереження і відновлення його популяції як корінної породи в межах національного природного парку «Кременецькі гори». *Об'єкти природно-заповідного фонду України: сучасний стан та шляхи забезпечення ефективної їх діяльності*: збірник матеріалів Всеукр. наук.-практ. конференції, з нагоди 10-ї річниці НПП «Мале Полісся» (м. Славута, Хмельницька обл., 3-4 серпня 2023 р.). Славута, 2023. 176 – 180 с.

Неля Цицюра
кандидат біологічних наук, доцент
Володимир Черняк
доктор біологічних наук, професор

ГІДРОЛОГІЧНІ ЗАПОВІДНІ ОБ'ЄКТИ В СТРУКТУРІ ПЗФ КРЕМЕНЕЦЬКОГО РАЙОНУ, ЇХ ЕКОЛОГІЧНА РОЛЬ

Кременецька обласна гуманітарно-педагогічна академія ім. Тараса Шевченка, кафедра біології, екології та методик їх навчання,
smaragds@ukr.net

Сучасні тенденції глобальних і регіональних змін клімату, зменшення запасів прісної води, зниження рівня підземних вод, зумовлюють необхідність активізувати усі форми і способи збереження водних ресурсів. Ключова роль у виконанні цього завдання відводиться територіям та об'єктам природно-заповідного фонду. Найбільш репрезентативним напрямком охорони і збереження водних ресурсів є охорона існуючих та створення нових гідрологічних заповідних об'єктів [1].

Кременецький район знаходиться у північній частині Тернопільської області в зоні західного лісостепу Волинсько-Поліського плато. Його площа складає 263520 га, що становить 19,0 % від площі Тернопільської області (1383600 га). До складу району входить вісім територіальних громад: Борсуківська сільська, Великодедеркальська сільська, Вишнівецька селищна, Кременецька міська, Лановецька міська, Лопушненська сільська, Почаївська міська, Шумська міська. Фактична площа природно-заповідного фонду загальнодержавного та місцевого значення Кременецького району (без урахування площі тих об'єктів, що входять до складу територій інших заповідних об'єктів) складає 23285,14 га, що становить 8,84 % від площі району (показник заповідності) [5].

Об'єкти природно-заповідного фонду у Кременецькому районі представлені такими категоріями: національний природний парк (НПП), заказник, пам'ятка природи, заповідне урочище, ботанічний сад, дендрологічний парк, зоологічний парк, парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва.

Розподіл територій та об'єктів ПЗФ Кременецького району громадами та категоріями представлено в таблиці 1.

Таблиця 1.

Розподіл територій та об'єктів ПЗФ Кременецького району Тернопільської області за громадами та категоріями

п/п	Назва територіальної громади	НПП	Заказник	Пам'ятка природи	Заповідне урочище	Ботсад	Зоопарк	Дендропарк	Парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва
1	Борсуківська сільська								-
2	Великодедеркальська сільська								-
3	Вишнівецька селищна								1
4	Кременецька міська			0					-
5	Лановецька міська								1
6	Лопушненська сільська								-
7	Почаївська міська								-
8	Шумська міська		3	0					-

Загальна кількість природно-заповідних територій та об'єктів на територіях громад		6	2					2
Фактична кількість природно-заповідних територій та об'єктів	*	2*	2					2

Примітка. – НПП «Кременецькі гори» розташований на території Кременецької та Шумської міських громад; гідрологічний заказник «Горинський» розташований на території Вишнівецької селищної, Лопушненської сільської та Почаївської міської територіальних громад; ботанічний заказник «Ваканци» розташований на території Кременецької та Шумської міських громад; ботанічний заказник «Кіптиха» розташований на території Борсуківської сільської та Лановецької міської громад.*

Таким чином, на території Кременецького району знаходиться 104 одиниці природно-заповідних територій та об'єктів. Серед них є 9 гідрологічних заповідних об'єкти загальною площею 233,55 га. З них 3 гідрологічні заказники, площею 232 га та 6 гідрологічних пам'яток природи, площею 1,55 га. Розподіл гідрологічних заповідних об'єктів представлено в таблиці 2.

Таблиця 2.

Розподіл гідрологічних заповідних об'єктів Кременецького району Тернопільської області за громадами, категорією та площею

Громада	Назва	Категорія	Площа, га	Дата створення
Борсуківська	«Передмірське джерело»	Пам'ятка природи	0,02	18.03.1994
Кременецька	Малобережецький	Заказник	59,50	30.08.1990
	«Джерело Святої Анни»	Пам'ятка природи	0,25	21.08.2000
	«Джерело «Корито»	Пам'ятка природи	0,25	15.10.2015
Лановецька	«Урочище «Зелена криниця №1»	Пам'ятка природи	1,00	26.12.1983
	«Вишгородоцьке джерело»	Пам'ятка природи	0,02	15.10.2015
Лопушненська	«Горинський»	Заказник	18,10	26.12.1983
	«Вітик річки Горинь»	Пам'ятка природи	0,01	21.08. 2000
Вишнівецька	«Горинський»	Заказник	41,60	26.12.1983
Почаївська	«Горинський»	Заказник	46,30	26.12.1983
Шумська	«Кутянський луг»	Заказник	66,50	30.08.1990

Гідрологічний заказник – природно-заповідна територія, що створюється задля забезпечення збереження водойм, боліт, водоспадів, джерел, котрі мають особливо важливе водоохоронне та водорегулююче або естетичне значення. Заказники даного типу мають цінне значення як стабілізатори клімату, регулятори гідрологічного режиму, збереження флори та фауни [2]. Гідрологічний заказник «Горинський» – це водно-болотний масив, який відіграє важливу роль у формуванні витоку р. Горинь. Флора заказника представлена головним чином водною та лучно-болотною рослинністю. Особливо цінними є бобівник трилистий (*Menyanthes trifoliata* L.), заяча конюшина Шиверека (*Anthyllis schiwereckii* (DC.) Blocki.), кремена гібридна (*Petasites hybridus* L.) – види рослин, занесені до Переліку

рідкісних і таких, що перебувають під загрозою зникнення видів рослинного світу на території Тернопільської області. «Малобережецький» гідрологічний заказник – водно-болотний масив в заплаві, що є регулятором водного режиму річки Ікви. Флора заказника представлена головним чином водною, прибережноводною та лучно-болотною рослинністю. Особливо цінними є червонокнижні зозульки травневі (пальчатокорінник травневий) (*Dactylorhiza majalis* (Rchb.)), зозульки м'ясочервоні (пальчатокорінник м'ясочервоний) (*Dactylorhiza incarnata* (L.) Soo.) та глечики жовті (*Nuphar lutea* (L.) Smith), які занесені до Переліку рідкісних і таких, що перебувають під загрозою зникнення, видів рослинного світу на території Тернопільської області. Гідрологічний заказник «Кутянський луг» – водно-болотний масив, який є регулятором водного режиму р. Кутянка, місце зростання типової лучно-болотної рослинності для Західного Лісостепу, червонокнижних зозульок травневих, верби чорничної (*Salix myrtilloides* L.) та бобівника трилистого (*Menyanthes trifoliata* L.), який занесеного до Переліку рідкісних, і таких, що перебувають під загрозою зникнення, видів рослинного світу на території Тернопільської області.

Пам'ятки природи – це окремі унікальні природні утворення, що мають особливе природоохоронне, наукове, естетичне, пізнавальне й культурне значення, з метою збереження їх у природному стані [2].

Гідрологічні пам'ятки природи досліджуваного регіону, до яких відносять природні та штучно створені об'єкти (джерело підземних вод природного походження з кристалево чистою водою («Джерело Святої Анни»), джерела питної води («Передмірське джерело», «Джерело «Корито», «Вишгородоцьке джерело»), улоговина із штучно створеним ставком, яке вважається місцем народження р. Збруч («Урочище «Зелена криниця №1», потужне джерело підземних вод, яке вважається місцем народження р. Горинь («Витік річки Горинь»)), відіграють важливу роль у підтримці гідрологічного режиму території, мають водоохоронне значення та виконують оздоровчу, естетичну, історичну, еколого-освітню, господарську функції [3,4].

Отож, у межах Кременецького району Тернопільської області збереження водних ресурсів здійснюється на природоохоронних територіях загальною площею 233,55 га. Значну частку цих територій займають гідрологічні заказники (232 га), значно менше територій припадає на гідрологічні пам'ятки природи (1,55 га). Ці заповідні об'єкти відіграють певну роль у збереженні природи та формуванні довкілля. Окрім природоохоронної цінності, вони мають культурне значення, є доцільним елементом у розвитку рекреаційно-туристичної діяльності, важливими навчальними об'єктами та базою еколого-просвітницької роботи.

Список використаних джерел:

1. Гідрологічні заповідні об'єкти Тернопільського Придністер'я: екологічна роль та використання. URL : <http://ecoj.dea.kiev.ua/archives/2022/6/22.pdf> (дата звернення 26.07.2024)
2. Закон України «Про природно-заповідний фонд України». URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2456-12#Text> (дата звернення 26.03.2023)
3. П'ятківський Ігор. Сучасний стан мережі природно-заповідного фонду та перспективи розвитку в Тернопільській області. *Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Микола Чайковський організатор заповідної справи на Тернопільщині»*. Тернопіль : Редакційно-видавничий відділ ТНПУ, 2022. С. 59–69.
4. Природозаповідний фонд Тернопільської області. URL : <https://ecology.te.gov.ua/prirodno-zapovidnij-fond/merezha-pzf/#1-merezha-pzf> (дата звернення: 25.08.2024).
5. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Тернопільській області у 2022 році Управління екології та природних ресурсів Тернопільської обласної військової адміністрації. URL : https://ecology.te.gov.ua/media/uploads/%D1%80%D0%B5%D0%B3_%D0%B4%D0%BE%D0%BF%D0%BE%D0%B2%D1%96%D0%B4%D1%8C2022_%D0%BD%D0%BE%

Анна Клименко
молодший науковий співробітник

АНАЛІЗ СТАНУ ДЕКІЛЬКОХ ПРОБЛЕМНИХ МІСЬКИХ ДЕРЕВНИХ НАСАДЖЕНЬ НА ТЕРИТОРІЇ КИЄВА

Національний ботанічний сад імені М.М. Гришка НАН УКРАЇНИ
klimat13@gmail.com

У зв'язку з проведенням досліджень згідно із завданнями одного з розділів поточної п'ятирічної теми відділу ландшафтного будівництва нами проводяться роботи з аналізу стану міських деревних насаджень у Києві. Завдання пов'язане з визначенням асортименту рослин, що ростуть в зелених зонах та на вулицях міста, аналізом найкращих та найскладніших умов розвитку деревних рослин на обстежених територіях у різних районах столиці, виявленню причин погіршення їх стану та розробка пропозицій щодо його поліпшення. Нами були обстежені насадження на території декількох вулиць, скверів та парків з метою виявлення серед них проблемних насаджень.

Згідно з проведеними дослідженнями найгірші умови зростання дерев склалися вздовж магістралей та вулиць, тому що більшість дерев затиснені в зелених полосах газону шириною від 1,0-1,5 до 2,5 м між проїзною дорогою та тротуаром, що не відповідає державним будівельним нормам (ДБН), які дорівнюють ширині від 3 до 5 м. У ще гірших умовах ростуть дерева в лунках серед асфальту [2, с. 1-42], а також в розділових смугах між полосами руху автотранспорту. Розміри лунок зазвичай складають 1x1 м, 1,5x1,5 м, 1,5x2 м, рідко 2x2 м, 2,5x2,5 м, що також нижче норми в 3x3 м. Прикладами найгірших умов зростання дерев є ялини колючі в розділовій смузі на вулиці генерала Алмазова. Також на вулицях з різною інтенсивністю руху автотранспорту, де одні види дерев часто замінюють на різні інші види через короткий період часу, прикладами є: заміна частини дорослих дерев гіркого каштана звичайного (з діаметром стовбуру від 26 до 38 см) на проспекті імені космонавта Леоніда Каденюка (колишній проспект імені Юрія Гагаріна) на молоді посадки ясеню ланцетного (зеленого) (з діаметром стовбуру від 8 до 14 см) та гіркого каштану криваво-м'ясного (з діаметром стовбуру від 6 до 12 см). Поки нові посадки досягнуть розміру гіркого каштана звичайного, пройде близько 30 років.

Наш аналіз показує, що вздовж проїзної частини на вулицях Миропільська та Братиславська первісні посадки клену сріблястого за останні 50 років змінювали на інші види в місцях відпаду три рази, а саме на: берези плакучі, з яких до нашого часу збереглося декілька дерев з діаметром стовбуру 22-26 см, клени гостролисті, з яких збереглися дерева з діаметром стовбуру 16 см, робінії звичайні з діаметрами стовбурів 10-12 см. Більшу частину насаджень все ж як і раніше становлять клени сріблясті з діаметром стовбурів від 30-40 до 60 см. Вони розвили навколо себе потужну кореневу систему, яка своїм корінням „підриває” тротуар поруч. Ці дерева знаходяться в нестерпних умовах зростання. Вони не поливаються, не підгодовуються, їх корінню не вистачає повітря, вони піддаються частому кронуванню, тому що їх крони виходять за межу проїзної частини вулиці.

Велике значення мають породи дерев, які можна саджати на вулицях поблизу проїзної частини, вони повинні витримувати складні умови зростання, бути газостійкими, вітростійкими, шумопоглинаючими, не мати великих плодів.

Найбільш газостійкими породами для озеленення вулиць вважаються різні види липи, клен сріблястий, тополя пірамідальна, робінія звичайна, айлант високий, гледичія звичайна, сосна чорна, тополя Болле, різні види тополі, клен польовий, груша звичайна, дуб червоний, дуб звичайний, модрина сибірська та інші [1, с. 81]. Але вздовж проїзної частини вулиці не усі із вказаних видів дерев можна саджати через крупні плоди, такі як у груші та гледичії, а також через дуже широку крону та поверхневу кореневу систему, як у тополь, крім тополі Болле та тополі пірамідальної, які широко застосовуються в озелененні вулиць та перехресть.

Наприклад, тополя Бolee успішно росте на Дарницькому бульварі, на вулиці імені Андрія Малишка, на бульварі Верховної Ради, на роздоріжжі Броварського шосе.

Тополя пірамідальна має короткий період життя, в середньому її вік складає 40 років, максимальний – 80 років [3, с. 162 – 163], тому цю породу дерев доводиться часто змінювати. Почало всихати гілля тополі пірамідальної на бульварі імені Т. Г. Шевченка. В аварійному стані знаходиться частина дерев тополі пірамідальної, які ростуть вздовж паркану авторинку з боку вулиці Микитенка. Діаметр їх стовбурів досягає 70-80-90 см, зовні вони виглядають високими та рослими деревами з добре розвинуеною кроною, але частина рослин має глибокі дупла в прикореневій частині стовбуру та довгі глибокі тріщини на стовбурі. З 14 дерев майже половина потребує нагляду та лікування.

В наш час проводиться поступова заміна аварійних тополь пірамідальних на вулиці Черчіля (колишня вулиця Червоноткацька). На цій вулиці, крім тополі пірамідальної також ростуть різні види дерев, які поступово змінювали в різні роки. Спочатку стали замінювати аварійні тополі пірамідальні з діаметром стовбуру 30-40 см, рідко 50-60 см, висотою 20 м. Потім почали вибірку частини пошкоджених та травмованих дерев клену сріблястого з діаметром стовбуру 30-40 см та липи дрібнолистої з діаметром стовбуру від 20 до 30 см. В останні роки йде активна заміна ослаблених дерев на молоді посадки катальпи бузьколистої, липи дрібнолистої та ясеню зеленого. В наш час катальпи досягли діаметру стовбурів у 10-12 см та висоти 3-4 м, молоді липи та ясеня мають діаметр стовбуру 8-12 см. Частина рослин росте в зеленій смузі газону шириною 1,5 – 1,7 м або в лунках 1,7x1,7, 2x2 м. Вулиця Черчіля є вулицею з малою інтенсивністю руху автотранспорту, на ній в наш час ростуть п'ять видів дерев: тополя пірамідальна, липа дрібнолиста різного віку, клен сріблястий, катальпа бузьколиста, ясен зелений. Такі різновікові насадження, що складаються з різних видів дерев, характерні для різних вулиць міста.

Останнім часом на вулиці Кіото проведена часткова заміна тополі пірамідальної діаметром стовбуру 50-60 см на молоді посадки кулястого сорту клену гостролистого. На вулиці Раїси Окіпної дорослі дерева гіркокаштану звичайного також частково змінюють на кулястий сорт клену гостролистого. Клен гостролистий кулястого сорту підсаджують на багатьох вулицях в різних районах столиці, як одне з найбільш декоративних дерев. Їх можна побачити перед навчальними закладами, офісами, кафе-ресторанами, магазинами на бульварах. Популярним також є кулястий сорт робінії звичайної.

Згідно з нашими спостереженнями на багатьох вулицях та магістралях посадки звичайного клену гостролистого себе не виправдовують, бо клени гостролисті випадають з насаджень навіть на вулицях з малоінтенсивним рухом автотранспорту, наприклад на Дарницькому бульварі. Ця порода дерев підходить для парків та скверів, тоді як кращими для вулиць залишаються різні види липи та робінії звичайної.

В наш час на деяких вулицях проводиться масштабний експеримент з поступовою заміною звичних для вулиць Києва дерев: гіркокаштанів звичайних, тополь пірамідальних, кленів сріблястих, кленів гостролистих на молоді посадки незвичних для міських насаджень нових видів дерев. Так на вулиці Будівельників проведена масова посадка рідкісного для України виду дерев – ліквідамбару стираксового. На вулиці Будівельників росте п'ять видів дерев: клен сріблястий (з діаметром стовбуру 24-30-36-40 см, рідше 50-60 см, висотою до 20 м), гіркокаштан звичайний (з діаметром стовбуру 26-30 см), липа дрібнолиста (з діаметром стовбуру 32-36 см), клен гостролистий (з діаметром стовбуру 4-6-8-10-12-14 см), ліквідамбар стираксовий (з діаметром стовбуру 2-4-6-8 см). Ліквідамбар стираксовий висаджений в основному замість гіркокаштанів звичайних, які усихають. Тому на вулиці Будівельників переважають клен сріблястий, клен гостролистий та ліквідамбар стираксовий.

Нещодавно здійснена посадка ліквідамбару стираксового та гортензії волотистої на Оболонській площі.

Останнім часом без гортензії волотистої не обходиться жоден парк або сквер у Києві, приклади: парк «Перемога», парк «Радунка», Оболонська площа, парк «Наталка», Парк «з водними об'єктами» та багато інших. Гортензію волотисту висадили довгою смугою поруч з рядовою посадкою тополі пірамідальної вздовж проїзної частини по всій довжині Русанівської набережної.

На вулиці Черчіля замінюють дуплисті тополі пірамідальні на катальпи бузколисті, на вулиці генерала Алмазова у вуличні посадки поступово вводять платан кленолистий, хоча відомо, що платани – теплолюбні рослини і в ботсаду імені М. М. Гриша НАН України в холодні зими отримали великі морозобоїни, в результаті чого у дерев розвилися великі дупла.

Особливо виділяється в цьому експерименті Оболонський район. На вулицях Прирічна та Левка Лук'яненка (колишня маршала Тимошенка) вздовж проїзної частини здійснені молоді посадки гіркокаштану криваво-м'ясного, липи дрібнолистої, клену польового золотистого сорту. Дерев ростуть у смугах газону або в лунках (деякі лунки обмежені плитками або клінкерною цеглою). Так дерева менше нагріваються, ніж від асфальту. Цікаво, що в пристовбурних колах дерев висаджені квіти: фіалка духмяна, агератум мексиканський, алісум морський, бархатці прямостоячі сорту Гном. Поряд із дорогою є кущі сортів пухиропліднику калинолистого з різним кольором листя, сорти спіреї японської, сорти гортензії волотистої, сорти гортензії дерев'янистої та інші. Широко використовуються поряд з кущами декоративні трави.

Крім впровадження нових видів дерев в озеленення, в районі проводять інший експеримент зі створення квітників з лугової рослинності для ліпших умов життя корисних комах-запилювачів. У клумбах на вулицях, в скверах та парках району вводять поряд з декоративними квітами посадки медоносних рослин: лаванди, різних видів шавлії, сортів айстри альпійської, маків, м'яти перцевої, чабрецю духмяного та інших видів духмяних рослин. У газони підсівають багато конюшини повзучої. На Оболонській площі молоді дворядні посадки ліквідамбару стіраксового обмежені смугами з конюшини повзучої без домішок інших рослин. Завершує загальну композицію площі велика тривимірна композиція всередині майданчику відпочинку. Композиція складається з каскаду декількох видів кущів, петунії в кошику, шавлії та айстри альпійської.

Незамінною в питанні створення ліпших умов життя для корисних комах-запилювачів є посадка медоносних дерев вздовж вулиць та магістралей. Серед медоносів липи не мають собі рівних. Липи першими стали саджати вздовж доріг, до того ж липи мають тривалий період життя. Кращими видами для обсади вулиць та доріг є липи: дрібнолиста, широколиста, повстиста. Крім лип, хорошими медоносними є клени (більшість видів), в'язи, ільми, робінія звичайна, горобини, гледичія звичайна, шовковиці, гіркокаштан, різні види верби, плодів дерева та багато кущів.

Згідно з літературними джерелами із зеленого будівництва середня тривалість життя дерев за даними професорів Л. І. Рубцева та О. О. Лаптева складала в кінці 20-го століття для шпилькових дерев від 200-300 років; для повільно зростаючих листопадних дерев від 150-200 років, для швидкорослих листопадних дерев від 60-100 років в залежності від виду рослини [3, с. 162 – 163]. Крім того, дерева в перший рік посадки обов'язково поливалися робітниками «Зеленбуду», потім догляд за деревами передавали представникам організацій, яким дерева віддавали на баланс. Особливо цінні міські деревні рослини залишалися під доглядом «Зеленбуду», працівники якого ще кілька років здійснювали підкореневий полив таких дерев. У наш час підкореневий полив нових молодих дерев здійснюється не скрізь, не у всіх районах Києва. А старі посадки дерев не поливаються зовсім. Тому це є другим з факторів скорочення життя деревних рослин в умовах міста.

При обстеженні дерев у вуличних посадках ми звернули увагу на великий відсоток усохлих гілок крони, суховершинність деяких дерев, які використовують в озелененні

вулиць тривалий період часу та які за різними джерелами є посухостійкими та газостійкими [1, с. 81]. Причиною їх ослабленого росту є різні пошкодження кори стовбурів: механічні від автотранспорту, морозобоїни від перепаду температур взимку, сонячні опіки, тріщини від удару блискавки. Проте найбільші травми відбуваються від механічного пошкодження крони дерев при неправильному обрізанні гілок зі здиранням кори до деревини без обробки зрізів антисептиком та спеціальними замазками.

Тому обрізку дерев (особливо на вулицях) слід довіряти тільки спеціалістам вищого класу – арбористам, які здатні проводити обрізку будь-якої складності з найменшими пошкодженнями для дерев. Арбористи, коли потрібно зрізати невелику гілку з вершині крони, не пиляють усю велику гілку від її основи та проводять обов'язкове лікування зрізів

На жаль, обрізкою дерев на вулицях в основному займаються фірми «одноденки», які не несуть жодної відповідальності за свою непрофесійну роботу. В результаті непрофесіонали вже нанесли непоправну шкоду озелененню міста. Від їх обрізки вже загинули та покалічені сотні дерев у місті, з яких більшість – вікові сосни в житловому масиві «Соцмісто» та дерева, що досягли періоду своєї найвищої декоративності: клени сріблясті, клени гостролисті, гіркокаштани звичайні, різні види липи тощо.

На вулицях Києва важко знайти правильно обрізані дерева з обробленими ранами. На покалічених обрізкою деревах, немає жодних слідів обробки зрізів антисептиками та лікувальними замазками. Можна перерахувати десятки обстежених вулиць в різних районах столиці, скрізь помітні лише спроби дерев самотійно залікувати отримані рани, наприклад, сосни виділяють смолу, але цей метод може залікувати лише невеликі пошкодження кори. У листопадних дерев шансів менше, вони потребують особливого лікування за допомогою людини. Означені пошкодження призводять до послаблення дерева, в тріщини та новоутворені дупла проникають шкідливі мікроорганізми та комахи, які наносять непоправну шкоду деревам. Деревні паразити розвиваються кілька років непомітно. Якщо грибок досягає судинної системи, рослина гине. Часто під зрізами великих гілок нами виявлено обриви кори до деревини, що вкрай небезпечно для дерева без лікування. Такі дерева живуть недовго, хворіють, на стовбурах та листках стають помітні різні патогенні грибки. Спочатку скорочується приріст дерев, потім послаблюється ріст другорядних та основних гілок, дерева суховершиняють, в кроні відмирає частина скелетних гілок. Термін життя дерев скорочується до термінів життя куща, в середньому до 10-15-20 років, у кращому випадку – до 50 років. Якщо дереву пощастило не бути обрізаним, воно живе довше. Хворі дерева доводиться змінювати на молоді посадки майже кожні 20 років на одній вулиці, іноді раніше, що не є економічно виправданим, адже на вулицях саджають найліпші дерева. За нашими розрахунками тільки на вулиці Миропільській за останні 20 років було замінено 64 дерева. На вулиці Будівельників нещодавно замінено більше 100 дерев. Такі приклади можна навести в кожному районі Києва.

На вулицях важливо проводити прогноз санітарного стану дерев, бо підгнилий корінь може при сильному вітрові призвести до падіння дерева.

Список використаних джерел:

1. Атаманюк Ю. А. Ландшафная реконструкция насаждений общего пользования. Київ : ИПК, 1987. 110 с.
2. Вулиці та дороги населених пунктів. ДБН В. 2.3-5-2001. Київ : Держбуд. України, 2001. С. 1– 42.
3. Рубцов Л. И., Лаптев А. А. Справочник по зеленому строительству. 2-е издание. Київ : Будівельник, 1971. 312 с.

Віктор Скоробогатов
експерт з збереження степів, ГО «Українська природоохорона група»

**РІДКІСНІ ВИДИ РОСЛИН ПРОЕКТОВАНОГО ЛАНДШАФТНОГО
ЗАКАЗНИКА «ЛУК'ЯНІВСЬКИЙ» (МИКОЛАЇВСЬКА ОБЛАСТЬ)**

ГО «Українська природоохоронна група»

viktorskorobogatov1979@gmail.com

Проектований ландшафтний заказник місцевого значення розташований у межах території Привільненської сільської територіальної громади на захід від с. Лук'янівка в межах земель, які перебувають у постійному користуванні ДП «Ліси України». Для створення заказника запропоновано частину виділу 1 кварталу 43 Привільненського лісництва філії «Південний лісовий офіс». Площа проектного заказника становить 27,2 га. Підставами створення заказника є виконання вимог Закону України «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року» та Постанови Кабінету Міністрів України від 5 серпня 2020 року №695 «Про затвердження Державної стратегії регіонального розвитку на 2021 – 2027 роки», яка продовжує дію Постанови КМУ від 6 серпня 2014 року №385, згідно з цими документами необхідно розширити площу природно-заповідного фонду України до 15% площі країни.

Згідно з обстеженнями, які проводилися робочою групою з питання проведення аналізу фонду лісорозведення Миколаївської області, що створена розпорядженням голови Миколаївської обласної державної адміністрації від 17.09.2021 №484-р (зі змінами від 20.12.2023 №556-р) ділянка в межах виділу 1 кварталу 43 визначена як степова й на ній заборонено проводити заходи з лісорозведення. Під час обстежень земель разом з представниками Південного лісового офісу, ДП «Ліси України», Управління екології та природних ресурсів Миколаївської обласної державної адміністрації, представниками Привільненського лісництва в межах проектного заказника було визначено місця зростання низки видів рослин, які занесені до Червоної книги України та Регіонального Червоного списку Миколаївської області. Інформація про зафіксовані знахідки внесено до міжнародних баз даних iNaturalist (https://www.inaturalist.org/observations?on=2024-03-23&place_id=any&user_id=viktorvik&verifiable=any) та GBIF [1] з відповідними фотоматеріалами та точними географічними координатами.

Відповідно до фізико-географічного районування об'єкт належить до Новоодесько-Воронцівського району Бузько-Дніпровської низовинної області Причорноморської середньостепової провінції.

Об'єкт розміщений в околицях с. Лук'янівка й займає правий крутий берег р. Громоклія. Зі сходу ділянка оточена руслом річки Громоклія. Східна, південна та північна межа проходить по схилах, які вкриті деревно-чагарниковими угрупованнями природного походження з цінними степовими ділянками.

Розташування в долині річки зумовило формування специфічного рельєфу, характерних геодинамічних процесів, генетичного типу четвертинних відкладів та геосистем в цілому.

Визначним для об'єкту є розміщення на зовнішньому березі корінної меандри, тому тут не виражений терасовий комплекс. Це є ділянка складного схилу крутизою від 10° до 45° градусів. У межах схилу є багато виходів корінних порід вапняків. Схили порізані різними за розмірами, переважно сильно задернованими ярами.

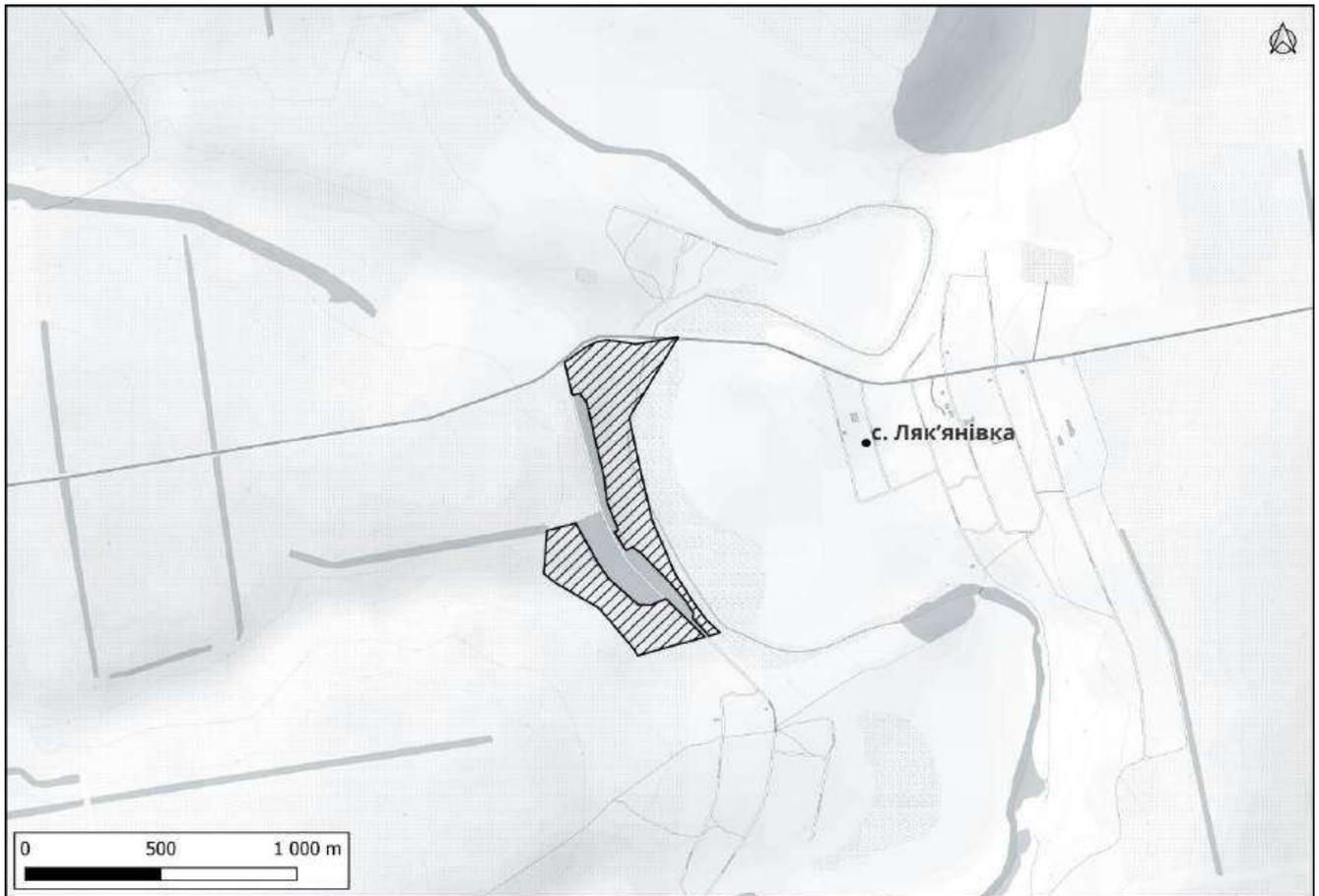


Рис.1. Межі проєктованого заказника «Лук'янівський»

За характеристикою рельєфу територія є типовою для представленої фізико-географічної області. Яружні місцевості укладені урочищами ярів та схилів. У межах заказника поєднуються вапнякові схили з характерними для них петрофітно-степовими угрупованнями та деревно-чагарниковими угруповання природного походження.

У складі деревно-чагарникових угруповань та на відкритих степових ділянках тут масово зростає ендемічний та реліктовий вид, який занесений у світовий червоний список і Червону книгу України – зіновать гранітна (*Chamaecytisus graniticus*).

Окрім того, тут також виявлені інші види рослин, які занесені до Червоної книги України, зокрема горицвіт волзький (*Adonis wolgensis*), горицвіт весняний (*Adonis vernalis*), дрік скіфський (*Genista scythica*), зіновать гранітна (*Chamaecytisus graniticus*), шоломниця весняна (*Scutellaria verna*), тюльпан південнобузький (*Tulipa huhanica*), астрагал одеський (*Astragalus odessanus*), ковила волосиста (*Stipa capillata*).

Серед видів регіонального червоного списку в межах ділянки відмічено гіацинтик блідий (*Hyacinthella leucoptera*), півники карликові (*Iris pumilla*), ефедру двоколошу (*Ephedra distahya*).

Територія проєктованого заказника репрезентує оселище, що охороняється згідно з Додатком 4 Бернської конвенції E1.2 Perennial calcareous grasslands and basic steppes / Багаторічні трав'яні кальцифітні угруповання та степи та F3.247 Понтично-сарматські листопадні чагарникові зарості /Ponto-Sarmatic deciduous thickets.

Розглянувши клопотання ГО «Українська природоохоронна група» щодо створення заказника, управління екології та природних ресурсів Миколаївської обласної військової адміністрації схвалило клопотання, яке направило на погодження до ДП «Ліси України».

Листом №4959/3.1-2024 від 24.07.2024 ДП «Ліси України» беручи до уваги позицію філії Південного лісового офісу та результати експедиційних досліджень лісгосподарських ділянок на предмет віднесення їх до степових/придатності до заліснення 20-24 березня 2024 року схвалило створення ландшафтного заказника місцевого значення «Лук'янівський».

Список використаних джерел:

1. GBIF.org (18 August 2024) GBIF Occurrence Download. DOI: 10.15468/dl.24v9yx.

Олексій Василюк
голова правління, ГО «Українська природоохорона група»

**СПИСОК ФЛОРИ ЕНТОМОЛОГІЧНОГО ЗАКАЗНИКА «КОВАЛІВСЬКИЙ ЯР»
(КИЇВСЬКА ОБЛАСТЬ)**

ГО «Українська природоохоронна група»
vasyliuk@gmail.com

Ландшафтний заказник місцевого значення «Ковалівський яр» розташований в межах колишньої Крушинської сільської ради Васильківського району Київської області (тепер – Васильківська ОТГ. Створений відповідно до рішення Київської обласної ради від 17 червня 2010 за № 739-32-У.

Урочище займає схили яру, що простягається з північного сходу на південний захід. Днищем яру збігає невеличка річка, що є притокою першого порядку р. Стугни. Головну природну цінність урочища становить степовий флористичний комплекс, що зберігся у верхній та середній частині схилів. Нижня частина схилів яру являє собою комплекс навколородної рослинності та вологих лук. Заказник проектувався як ентомологічний і основою обґрунтування був перелік рідкісних видів комах, виявлених тут. Проте не менш цікавою є інформація про флору цього урочища. Серед видів рослин, що охороняються, тут виявлені орхідні *Epipactis palustris* (L.) Crantz та *Dactylorhiza incarnata* L., а також ковила волосиста *Stipa capillata* L.

Після серії обстежень, нами було укладено список видів рослин урочища, до підготовки якого була також долучена д. б. н. Куземко А. А. Список на цей час складається з 142 видів вищих судинних рослин. Матеріал зібраний під час досліджень у 2021 та 2022 роках.

Liliopsida

Dactylorhiza incarnata (L.) Soó
Epipactis palustris (L.) Crantz
Allium oleraceum L.
Asparagus officinalis L.
Blysmus compressus (L.) Panz. ex Link
Carex praecox Schreb.
Carex spicata Huds.
Carex hirta L.
Carex acuta L.
Carex ovalis Gooden.
Juncus effusus L.
Juncus articulatus L.
Briza media L.
Festuca valesiaca Schleich. ex Gaudin
Poa bulbosa L.
Koeleria cristata Pers.
Poa compressa L.
Phleum pratense L.
Bothriochloa ischaemum (L.) Keng
Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud.
Festuca pratensis Huds.
Festuca rupicola Heuff.
Elytrigia intermedia (Host) Nevski
Agrostis stolonifera L.

Stipa capillata L.
Dactylis glomerata L.
Bromopsis inermis (Leyss.) Holub
Agrostis vinealis Schreb.
Poa angustifolia L.
Elytrigia repens (L.) Nevski
Typha latifolia L.

Magnoliopsida

Pastinaca sylvestris Mill.
Eryngium campestre L.
Taeniopetalum arenarium (Waldst. & Kit.) Tikhom.
Heracleum sibiricum L.
Pimpinella saxifraga L.
Seseli annuum L.
Daucus carota L.
Centaurea pannonica (Heuff.) Simonk.
Artemisia absinthium L.
Crepis rhoeadifolia M.Bieb.
Achillea inundata Kondr.
Arctium minus (Hill) Bernh.
Taraxacum officinale Weber ex F.H.Wigg.
Achillea pannonica Scheele
Phalacroloma annuum (L.) Dumort.
Carlina vulgaris L.
Tussilago farfara L.
Carduus nutans L.
Achillea setacea Waldst. & Kit.
Arctium tomentosum Mill.
Cichorium intybus L.
Artemisia austriaca Jacq.
Artemisia campestris L.
Artemisia vulgaris L.
Lactuca serriola L.
Inula britannica L.
Tragopogon major Jacq.
Tragopogon podolicus (DC.) Artemcz.
Eupatorium cannabinum L.
Senecio jacobaea L.
Pilosella officinarum F.W.Schultz & Sch.Bip., 1862
Helichrysum arenarium (L.) Moench
Solidago canadensis L.
Sonchus palustris L.
Centaurea jacea L.
Hieracium umbellatum L.
Cirsium arvense (L.) Scop.
Campanula rapunculus L.
Campanula sibirica L.
Berteroa incana (L.) DC.
Sisymbrium loeselii L.

Dianthus membranaceus Borbás
Arenaria leptoclados (Rchb.) Guss.
Echinocystis lobata (Michx.) Torr. & A.Gray
Valeriana officinalis L.
Knautia arvensis (L.) Coult.
Scabiosa ochroleuca L.
Viburnum opulus L.
Chamaecytisus austriacus (L.) Link
Medicago ×varia Martyn
Trifolium pratense L.
Medicago romanica Prodan
Securigera varia (L.) Lassen
Chamaecytisus ruthenicus (Fisch. ex Wol.) Klásk.
Lotus corniculatus L.
Trifolium repens L.
Onobrychis arenaria (Kit.) DC.
Ononis arvensis L.
Astragalus cicer L.
Vicia angustifolia Reichard
Medicago lupulina L.
Melilotus albus Medik.
Trifolium montanum L.
Vicia cracca L.
Trifolium arvense L.
Polygala vulgaris L.
Corylus avellana L.
Galium verum L.
Vincetoxicum hirundinaria Medik.
Asperula cynanchica L.
Centaurium pulchellum (Sw.) Druce
Geranium pratense L.
Geranium palustre L.
Teucrium chamaedrys L.
Salvia nemorosa L.
Prunella vulgaris L.
Lycopus europaeus L.
Thymus marschallianus Willd.
Salvia pratensis L.
Origanum vulgare L.
Rhinanthus vernalis (N.W.Zinger) Schischk. & Serg.
Plantago media L.
Plantago lanceolata L.
Veronica incana L.
Veronica spicata L.
Verbascum nigrum L.
Hypericum perforatum L.
Salix cinerea L.
Euphorbia cyparissias L.
Epilobium palustre L.
Ranunculus polyanthemus L.

Thalictrum minus L.
Ranunculus acris L.
Humulus lupulus L.
Potentilla argentea L.
Pyrus communis L.
Fragaria viridis Duchesne
Crataegus monogyna Jacq.
Fragaria vesca L.
Armeniaca vulgaris Lam.
Filipendula vulgaris Moench
Rubus caesius L.
Agrimonia eupatoria L.
Ulmus glabra Huds.
Urtica dioica L.
Acer negundo L.
Hylotelephium maximum (L.) Holub
Calystegia sepium (L.) R.Br.
Convolvulus arvensis L.

Polypodiopsida

Equisetum palustre L.
Equisetum arvense L.

Список використаних джерел:

1. Василюк О. В., Богомаз М. В., Шевченко Н. М., Шевченко М. С. та ін. Знахідки рослин, занесених до Червоної книги України та Резолюції 4 Бернської конвенції, в існуючих і перспективних територіях природно-заповідного фонду Київської області та м. Києва. *Знахідки рослин і грибів Червоної книги та Бернської конвенції (Резолюція 6)*. 2019. Т. 1. Серія: «Conservation Biology in Ukraine». Вип. 11. С. 122–136.
2. Василюк О., Костюшин В., Норенко К., Плига А. та ін. Природно-заповідний фонд Київської області. Київ : НЕЦУ, 2012.
3. Kuzemko A, Vasyliuk O. (2022). Flora of zakaznyk «Kovalivskyj Yar» in the Kyiv Region. *Version 1.2. Ukrainian Nature Conservation Group (NGO). Occurrence dataset* <https://doi.org/10.15468/vu56cj> (accessed via GBIF.org on 2024-08-19).

¹Zhebina Tetiana, ²Bengus Yurii

¹PhD student, ²Senior Lecturer at the Department of Botany

A new alien species of aphid *Aphis vitalbae* (HEMIPTERA: APHIDOIDEA: APHIDIDAE) in Ukraine

¹ Uzhhorod National University
tatianazhebina@gmail.com

²H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University
0675706837yuri@gmail.com

During the examination of meadow areas in the vicinity of Kharkiv and the vicinity of Dokuchayevske village near Ryazanova Balka on May 23-28, 2024, several colonies of *Aphis* (*Aphis*) *vitalbae* Ferrari, 1872 were collected from the shoots, stems, and petioles of *Clematis integrifolia* L. (a plant included in the List of Protected Plants in Kharkiv Region) and ornamental *Clematis* spp. This aphid species had not been previously recorded in Ukraine.

Clematis species are affected by 27 species of aphids (Blackman & Eastop 2014), nine of which belong to the genus *Aphis*, with around 600 species known within this genus. In contrast, a total of 757 aphid species are recorded in Ukraine, two-thirds of which belong to the subfamily Aphidinae, with approximately half of the species belonging to the genus *Aphis*.

A. vitalbae is known from Southern and Central Europe. Since around the 1960s, the species has expanded its range northward. It is monoecious, anholocyclic in the southern part of its range, and holocyclic further north, and may be attended by ants.

Part of the material is preserved as slides and in alcohol with the label: - NE UKRAINE, Kharkiv reg., Kharkiv distr., h=124m, 49.99788° / 36.14863°, 2024.V.28 leg. Zhebina T. det., Bengus Y. All findings have been recorded on the "iNaturalist" website and partially on the "GBIF" website.

Table 1. Findings of the aphid *Aphis vitalbae* (HEMIPTERA: APHIDOIDEA: APHIDIDAE) in Ukraine

Species	Location of finding	Coordinates in decimal system		Date of finding	Authorship of finding
		Latitude	Longitude		
<i>Aphis vitalbae</i>	Vicinity of Kharkiv Near Ryazanova Balka, vicinity of Dokuchayevske village, Kharkiv District, Kharkiv Region.	49.99788°	36.14863°	2024-05-28	T. Zhebina, Y. Bengus
		49.88891°	36.44429°	2024-05-23	

References:

1. Andrienko T. L., Peregrym M. M. (2012) Official lists of regional rare plants of administrative territories of Ukraine (reference book). Kyiv: Alterpress, 148 p.
2. Blacman R. L., Eastop V. F. (1994) Aphids on the World's Trees. CAB International, Wallingford, 987.
3. Blacman R. L., Eastop V. F. (2006). Aphids on the World's Herbaceous Plants and Shrubs. (Vols 1 & 2) Wiley & Sons, Chichester, 1439.
4. Halai R., Osiadacz B. (2015). *Aphis vitalbae* Ferrari, 1872 (Hemiptera: Aphididae): new finding on ornamental *Clematis* spp. in Poland. *Phytoparasitica*, 43, 103–106. <https://doi.org/10.1007/s12600-014-0417-2>

Володимир Вербицький
доктор педагогічних наук, професор

РОЗВИТОК ПРАКТИЧНИХ НАВИЧОК ВИХОВАНЦІВ ЧЕРЕЗ ГУРТКОВУ РОБОТУ НА ДЕНДРОЛОГІЧНІЙ ШКІЛЦІ В ДЕНДРОПАРКУ «ЮНАЦЬКИЙ»

Національний еколого-натуралістичний центр учнівської молоді МОН України, Київ,
verbitskiy@nenc.gov.ua

У сучасному освітньому процесі важливу роль відіграють навички і практичний досвід, яких учні набувають через призму навчально-дослідницької роботи і таким чином здобувають їх на власному досвіді. Саме тому позашкільні заняття у творчих учнівських об'єднаннях Національного еколого-натуралістичного центру учнівської молоді та практичні заняття, що відбуваються на дендрологічній шкілці в дендропарку «Юнацький» допомагають більш точно зрозуміти природні процеси, що відбуваються на біологічному, хімічному й фізичному рівнях, приносять багато користі для дітей, які здобувають важливі навички, що допоможуть їм краще розуміти, як відбуваються природні процеси. Під час роботи у творчих учнівських об'єднаннях і проведенні практичних занять в дендропарку «Юнацький» вихованці досконало поглиблюють теоретичні знання та навички з природничих дисциплін, що допомагає їм охопити різні аспекти освітнього процесу й екологічного виховання.

Робота з рослинами включає в себе багато практичних навичок, таких як рослинництво, садівництво, планування та догляд за рослинами. Практичні заняття на дендрологічній шкілці допомагають визначитися з майбутньою професією, якщо є інтерес до ботаніки, екології, садівництва й агрономії. Такі заняття є цінним ресурсом для всебічного розвитку учнівської молоді.

Гурткові заняття в позашкільних екологічних закладах освіти сприяють засвоєнню навчального матеріалу під час освітнього процесу у закладах середньої освіти, а саме:

–розвивається екологічна свідомість і розуміння природних процесів, це допомагає краще розуміти навчальний матеріал на уроках біології, географії та хімії;

–навички, які формуються під час роботи на дендрологічній шкілці, сприяють розвитку логічного мислення та здатності до планування, що важливо на уроках математики та природознавства;

–спільна робота над проектами створює умови для становлення відповідальності й розвитку терпіння, що позитивно впливає на навчальний процес, допомагаючи учням опанувати навички з організованості та цілеспрямованості;

–командна робота покращує комунікативні навички та вміння працювати разом в групах, що є важливим як для роботи над спільними проектами, так і в розвитку загальних комунікативних та соціальних навичок у закладі середньої освіти;

–фізична активність і тривале перебування на свіжому повітрі допомагають зміцненню здоров'я та підвищенню працездатності, що покращує концентрацію уваги та здатність до навчання;

–творчість, яка проявляється під час створення проектів ландшафтного дизайну, стимулює розвиток креативного мислення, що може бути корисним на уроках мистецтва й технологій.

Важливо зазначити, що такий вид занять як практична частина освітнього процесу в гуртку позашкільного екологічного закладу є важливим, оскільки він поєднує в собі інтеграційні процеси загальноосвітньої і позашкільної освіти. Ці процеси допомагають сформуванню чіткого базису знань, який підкріплений не лише на теорії, а й на практиці, що дає можливість сформуванню чіткої структурованої форми індивідуальної бази знань молоді екологічно-свідомої особистості, яка розуміє послідовність природних процесів і може самостійно їх пояснити. Такі заняття допомагають розширити кругозір і надати нові знання,

які можуть бути використані для написання доповідей та участі в наукових олімпіадах і конкурсах. Отримані знання допомагають чіткіше розуміти наукові концепції і сприяють формуванню стійкого інтересу до науки.

Щоб сприяти кращому засвоєнню знань і формуванню необхідних якостей екологічного виховання при роботі на дендрологічній шкільці у дендропарку «Юнацький» Національного еколого-натуралістичного центру учнівської молоді, використовуються наступні практичні методи:

– *інвентаризація рослин* (при роботі на навчально-дослідних ділянках гуртківці під керівництвом проводять складання переліку видів дерев, кущів та інших рослин, які зростають на дендрологічній шкільці та розпліднику, проводиться маркування видового складу рослин присвоюються індивідуальні номери для ідентифікації, утримування загальної кількості і проведення подальшого спостереження)

– *моніторинг стану рослин* (створення індивідуальних груп із членів творчого учнівського об'єднання, які проводять регулярний огляд рослин, проводять і слідкують за їх станом, виявленням перших ознак хвороб, шкідників або стресу).

– *фенологічні спостереження* (у персональних щоденниках гуртківців створюється сторінка фенологічних спостережень за рослинами, де вихованці відстежують фази розвитку рослин, записують, коли відбувається розпускання бруньок, цвітіння і плодоношення. Проводиться аналіз інформації фенологічних щоденників та змін, що відбулися у природних циклах рослин).

– *вивчення ґрунтів* (практичні заняття пов'язані із вивченням місцевих ґрунтів, визначається їх склад, родючість і фізико-хімічні властивості, робляться дослідження стосовно покращення властивостей ґрунту для росту й розвитку рослин).

– *експериментальні дослідження* (під час занять закладаються досліди, пов'язані із вивченням впливу (засобів захисту рослин, добрив, поливу, гербіцидів) факторів, які спрямовані на ріст і розвиток рослин).

– *освітні програми та екскурсії* (під час навчального року організуються навчально-виробничі практики й екскурсії для учнів та студентів на дендрологічних шкільках дендропарку «Юнацький» як головної навчальної бази для проведення практичних занять).

– *консерваційні заходи* (на території дендропарку проводяться відповідні заходи і створюються умови для збереження рідкісних та зникаючих видів рослин. Також проводяться заходи по їх розмноженню і поступовому поверненню у природні ареали).

– *співпраця з іншими установами* (вихованці та керівники гуртків проводять спільні дослідження із партнерськими науковими установами, ботанічними садами та екологічними організаціями).

Оскільки ці методи базуються на практичному досвіді вони допомагають отримати ряд позитивних якостей для виховання майбутнього покоління, що плекає інтерес до науки. Також слід зазначити, що ці методи мають великий потенціал для розвитку освітньої і наукової діяльності в Національному еколого-натуралістичному центрі учнівської молоді.

Для більшого поглиблення умінь і навичок отримані теоретичні знання гуртківці обов'язково втілюються на практиці. Діти навчаються піклуватися про рослини, саджають, поливають і вносять добрива, з дотриманням техніки безпеки, навчаються проводити обрізку й опановують основи рослинництва і агротехніки. Для вивчення рослинного складу вихованці навчаються розпізнавати різні види рослин за допомогою гербаріїв, визначників та інших наукових інструментів, що розвиває спостережливість і увагу до деталей.

Працюючи під час практичних занять в дендрологічних шкільках дендрологічного парку «Юнацький» гуртківці беруть участь у спостереженні за станом екосистем, збирають дані про стан рослин і ґрунтів, аналізують ці дані та роблять висновки, що розвиває їхні дослідницькі та аналітичні навички. Робота в гуртках вчить дітей співпрацювати, обмінюватися знаннями та ідеями, спільно вирішувати проблеми та досягати спільних цілей,

що є важливим для розвитку соціальних навичок і вміння працювати в команді. Таким чином, гурткові заняття в Національному еколого-натуралістичному центрі учнівської молоді забезпечують всебічний розвиток учнів, допомагаючи їм здобувати корисні практичні навички, які можуть бути застосовані як у навчанні, так і в повсякденному житті. Заняття на дендрологічній шкільці допомагають учням визначитися з майбутньою професією у галузі ботаніки, екології, садівництва чи агрономії, формуючи екологічно свідомих і освічених особистостей, здатних застосовувати отримані знання на практиці.

Отже, поєднання теоретичних і практичних знань і вмінь під час практичних занять в дендрологічній шкільці дендропарку «Юнацький» допомагають розвинути і поєднати багатопрофільні компоненти сучасного освітнього процесу, які сприяють всебічному розвитку учнів через набуття практичних навичок і досвіду.

Практичні заняття в дендрологічних шкільках позашкільних закладів сприяють отриманню вихованцями як базової екологічної освіти, так і поглибленого вивчення окремих її розділів та отримання ключових компетентностей, первинних професійних навичок.

Список використаних джерел:

1. Вербицький В.В. Методичні рекомендації щодо організації дослідницької діяльності учнів. URL : <https://nenc.gov.ua/> (дата звернення: 19.07.2024).
2. Навчальні програми з позашкільної освіти еколого-натуралістичного напрямку: агробіологічний профіль, еколого-біологічний профіль, навчальні програми для Природничої школи учнівської молоді / за загальною редакцією доктора педагогічних наук В. В. Вербицького. Київ : НЕНЦ, 2021. 256 с.
3. Про позашкільну освіту Закон України від 2000. № 46. С. 393. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1841-14> (дата звернення: 19.07.2024).

Оксана Романюк
кандидат біологічних наук, доцент
Василь Романюк
кандидат біологічних наук, доцент
Діана Шалашявічюс
здобувач вищої освіти

РОЗВИТОК ГРОМАДЯНСЬКИХ ТА ЕКОЛОГІЧНИХ НАВИЧОК УЧНІВ ЧЕРЕЗ ВИВЧЕННЯ БІОЛОГІЇ У БАГАТОПРОФІЛЬНОМУ ЛІЦЕЇ ДЛЯ ОБДАРОВАНИХ ДІТЕЙ М. ЧЕРНІВЦІ

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
o.vanzar@chnu.edu.ua

Вивчення біології має важливе значення у вихованні та формуванні в учнів відповідального ставлення до природи та суспільства через розвиток громадянських та екологічних навичок. Учні вивчають поняття взаємозалежності всіх живих і неживих складових екосистеми і розвивають повагу до життя в усіх його формах. Знання, які здобуваються під час вивчення біології, можуть стимулювати учнів до участі в природоохоронних проєктах та ініціативах. Вони можуть активно приєднуватися до екологічних груп або природоохоронних організацій [1, с.15].

У Комунальній обласній спеціалізованій школі - інтернаті I-III ступенів з поглибленим вивченням окремих предметів «Багатoproфільний ліцей для обдарованих дітей» акцентується увага на застосуванні активних методів та форм організації навчального процесу, зокрема на практичній роботі в довіллі з метою його охорони. Вчителі, які тут працюють, розширюють свої методичні підходи, використовуючи різноманітні комплексні та інтерактивні методи екологічної освіти та виховання старшокласників. Наприклад, це включає проведення еколого-психологічних тренінгів, організацію рольових ігор, а також реалізацію проєктів з модернізації території та приміщень навчального закладу, участь в благодійних проєктах та акціях з метою відновлення навколишнього середовища та впровадження ідеї громадянського виховання школярів. Ці ініціативи спрямовані на поглиблення знань учнів у таких областях як біологія, екологія, психологія, громадянська освіта та захист України. Вони сприяють реалізації особистих цілей учня в навчальній, професійній та суспільній діяльності, які можна однозначно визначити, виміряти та кількісно оцінити [2,3].

Екологічне виховання є невід'ємною частиною національно-патріотичного виховання, яке включає інформування учнів про проблеми навколишнього середовища та шляхи їх вирішення. Також воно включає проведення заходів та участь в екологічних акціях і проєктах, спрямованих на збереження природи. Один із таких проєктів, був зреалізований на території Багатoproфільного ліцею для обдарованих дітей. Завдяки благодійному фонду

«Florium Fondation» нами взято участь у благодійному проєкті Flowers4School з метою допомоги дітям України. За допомогою Нідерландських меценатів було зібрано 5 млн цибулин тюльпанів, ірисів, гіацинтів і надіслано в 10082 школи України. Проєкт спрямований на відновлення навколишнього середовища під час повномасштабної війни, тому метою проєкту Flowers4School є навчити дітей турбуватися про територію своєї школи і зробити перший крок до відновлення екосистеми України. Підвищення усвідомлення важливості охорони довкілля сприяє розвитку патріотичних та громадянських цінностей у молоді.

Розвиток громадянських та екологічних навичок можна простежити в 11 класі в рамках курсу «Біологія і екологія» в таких розділах: «Екологія», «Сталий розвиток та збалансоване природокористування». У представлених розділах висвітлені теми, які є ключовими для формування громадянської відповідальності учнів у контексті взаємодії людини з

природою, а також ключові у формування екологічної свідомості. Такі теми, як:

«Екосистеми. Види екосистем», «Антропогенний вплив на біосферу», «Якість довкілля та його забруднення», «Порушення якості атмосфери», «Порушення геологічного середовища», «Порушення біологічного різноманіття», «Охорона природи», «Природокористування та природні ресурси», «Екологізація природокористування», «Шляхи реалізації збалансованого розвитку», «Шляхи вирішення екологічних проблем», сприяють розвитку не тільки екологічних навичок, через розуміння, вивчення та усвідомлення наслідків діяльності людини для довкілля, а і громадянських навичок, через обговорення ролі громадян у збереженні екосистем, а також розробку проєктів з охорони природи [2, с.118].

На базі Багатопрофільного ліцею з метою облаштування території та збереження біорізноманіття було висаджено лаванду вузьколисту (*Lavandula angustifolia* Mill.). Висаджена лаванда стала не просто декоративним елементом, а й важливим компонентом місцевої екосистеми, приваблюючи та підтримуючи популяції комах-запилювачів. Реалізація ініціативи стала можливою завдяки спільним зусиллям учнівського та педагогічного колективу закладу.

Формування громадянської свідомості учнів здійснюється, зокрема, через організацію освітніх візитів до Ботанічного саду та Природничого музею Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича, що сприяють глибшому розумінню біологічних процесів. Набуті під час цих відвідувань знання стають підґрунтям для подальшого набуття учнями навичок спостереження за природою та аналізу стану навколишнього середовища. Вони також стимулюють обговорення етичних аспектів природокористування, сприяють формуванню екологічної моралі та розвитку комунікативних здібностей. Крім того, ці екскурсії мотивують школярів до участі в наукових проєктах, спрямованих на збереження біорізноманіття та екосистем, що є результатом аспекту реалізації громадянської освіти. Такі практичні заняття на природі поглиблюють зв'язок учнів з довкіллям та посилюють їхню екологічну відповідальність.

У Багатопрофільному ліцеї для обдарованих дітей, поряд із широким спектром курсів, проєктів та дій, навчальний процес з біології передбачає проведення лабораторних та практичних робіт, які мають чітке екологічне спрямування. Ці практичні заняття є невід'ємною частиною уроків біології та доповнюють теоретичні знання учнів прикладними екологічними дослідженнями. У розділі «Сталий розвиток та збалансоване природокористування» курсу «Біологія і екологія» для 11 класу передбачено ряд практичних робіт. Серед них: «Аналіз власної повсякденної діяльності відповідно до принципів сталого розвитку», «Оцінка екологічного стану свого регіону», «Укладання плану заходів щодо екологізації окремої форми антропогенної діяльності», «Розрахунок екологічних збитків через забруднення довкілля, знищення мисливських видів та видів, занесених до Червоної книги України». Ці практичні роботи спрямовані на формування в учнів навичок екологічного аналізу та планування, а також на розвиток розуміння взаємозв'язків між людською діяльністю та станом навколишнього середовища.

Учні також беруть активну участь у реалізації проєктів з озеленення території та приміщень навчального закладу [3, с.213]. За останні два роки в навчальному закладі успішно втілено два екологічні проєкти: «Живі стіни» та «Флораріум». Проєкт «Живі стіни» спрямований на збагачення різноманіття рослин у школі через застосування сучасних методів озеленення. Ця ініціатива не тільки покращує візуальну привабливість приміщень, але й спонукає учнів усвідомити значущість зелених насаджень у міському середовищі, формуючи їхню екологічну свідомість. Паралельно розвивався проєкт «Флораріум», в рамках якого створені компактні екосистеми в різних ємностях – від декоративних горщиків до скляних резервуарів. Проєкти «Живі стіни» та «Флораріум» створюють можливості для міждисциплінарного навчання, інтегруючись в різні предмети шкільної програми. На уроках хімії учні можуть досліджувати вплив рН води на ріст рослин, що допоможе зрозуміти

значення хімічного складу середовища для рослин. У курсі фізики можна вивчати процеси теплообміну у флораріумі, спостерігаючи за впливом фізичних явищ на мікроклімат. Математика дозволяє аналізувати дані про ріст рослин, розвиваючи навички роботи з числами та графіками. На географії учні можуть досліджувати походження різних видів рослин, розширюючи знання про біорізноманіття та адаптацію рослин до різних умов.

Ці проекти стають інструментом для практичного застосування знань з різних наук і мають вагомe громадянське значення. Учні не лише здобувають практичні навички догляду за рослинами, але й вчаться розробляти, впроваджувати та представляти екологічні проекти, що є елементом освіти громадянина.

Вивчення біології у Багатопрофільному ліцеї для обдарованих дітей відіграє важливу роль у розвитку громадянських та екологічних навичок. Комплексний підхід, що поєднує теорію з практикою, екскурсіями та проектами, формує активну громадянську позицію щодо захисту довкілля. Проекти «Живі стіни», «Флораріум» та Flowers4School демонструють, як знання перетворюються на практичні дії. Вони розвивають навички співпраці, прийняття рішень та відповідального ставлення до природи. Міждисциплінарний підхід сприяє аналітичному мисленню та розумінню взаємозв'язків у природі й суспільстві. Практичні роботи з оцінки екологічного стану регіону формують навички аналізу та планування.

Таким чином, біологічна освіта, яка здійснюється нами в Багатопрофільному ліцеї для обдарованих дітей ліцеї м. Чернівці стає потужним інструментом формування екологічно свідомих та активних громадян, здатних розуміти глобальні екологічні проблеми та приймати правильні, обґрунтовані рішення для покращення стану природного та навколишнього середовища.

Список використаних джерел:

1. Лозовська І. М. Екологічне виховання старшокласників у процесі профільного навчання в ліцеї-інтернаті : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.07. Умань, 2018. 20 с.
2. Методика викладання біологічних дисциплін у профільній школі: навчальний посібник / Н. В. Куруц та ін. Ужгород: УжНУ, 2023. 216 с.
3. Шалашявічюс Д. Розробка проектів з озеленення приміщень багатопрофільного ліцею для обдарованих дітей м. Чернівці. *Матеріали студ. наук. конф. Чернівецького національного університету* (16-18 квітня 2024 р., Навчально-науковий інститут біології, хімії та біоресурсів). Чернівці: Чернівецький нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2024. С. 213-214.

Іван Гарматюк
здобувач вищої освіти
Ілона Михалюк
кандидат біологічних наук, старший викладач

ДОСЛІДНИЦЬКА ТА ПРОЄКТНА ДІЯЛЬНІСТЬ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ БІОЛОГІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ

Кременецька обласна гуманітарно-педагогічна академія ім. Тараса Шевченка
PonaMM@i.ua

У сучасний освітній процес впроваджують різноманітні методи навчання, які були апробовані та доведені експериментальною педагогікою минулого століття.

Всі вони сформовані на принципах поліпшення саморозвитку та освітній активності особистості. Передусім до такого методу належить проєктне навчання. Проєктне навчання допомагає сформувати так званий проєктувальний стиль мислення, який з'єднує в єдину систему теоретичні й практичні складові діяльності особистості. Таке навчання дозволяє розкрити, розвинути та зреалізувати творчий потенціал особистості [2].

Метод проєктів застосовується як одна з інноваційних педагогічних технологій, що підтримує компетентісно-орієнтований підхід у навчанні. Цей метод є особливо актуальним на сучасному етапі розвитку освіти, оскільки відповідає її нагальним вимогам і тенденціям – особистісно-орієнтованому та діяльнісному характеру сучасної освіти, її компетентісній спрямованості

Проведення в навчальному процесі дослідів, експериментів робить його більш цікавим, підвищує якість навчання, посилює практичну направленість, стимулює пізнавальну активність учнів, їх логічне мислення і творчу самостійність. Практично-дослідницька діяльність дає можливість оволодіти знаннями на новому рівні. Адже, знання, отримані на уроці, повинні бути реалізовані в практичній діяльності.

Без системного підходу неможливо навчити дітей практичної діяльності. Враховуючи власний досвід, ми можемо рекомендувати проводити досліді на уроках, упроваджувати активні форми навчання. При цьому потрібно дотримуватися таких основних моментів:

- створювати проблемні ситуації, щоб учні знаходили шляхи виходу з них;
- використовувати групові форми робіт з елементами гри;
- організовувати нестандартні уроки: урок-суд, конференції, урок захисту наукового проєкту [1].

Під час проведення уроку, потрібно допомогти кожному учневі вдосконалити свої індивідуальні здібності, з урахуванням того досвіду, якого він уже набув. Важливим також є можливість надати здобувачам реалізувати себе в пізнанні, навчальній діяльності й поведінці. Проблемна постановка питань дозволяє вести навчання у формі діалогу та допомагає активізувати учнів. Не менш ефективним є принцип максимального наближення навчального матеріалу до реалій життя, близьких школярам. Відкриття на уроці – це результат колективної творчості. Сучасний учень повинен знати, що пізнання не завершується: за відкриттям іде нове відкриття.

Досліді – важлива складова біологічної освіти. Вони допомагають зробити освітній процес більш цікавим, доступним. За допомогою дослідів учні краще засвоюють теоретичний матеріал, закріплюють його практично. У процесі дослідницької діяльності в закладах освіти створюються умови для формування дослідницьких компетентностей учнів, що охоплюють не лише відповідні знання та елементарні дослідницькі уміння, а й внутрішню потребу дітей у цій діяльності [1].

Учні, виконуючи дослідницьку роботу з біології або екології, удосконалюють свої знання, розвивають уміння, пов'язані з науковим пошуком, навчаються оцінювати

екологічну ситуацію в реальних умовах. Така дослідницька діяльність сприяє визначенню сфери наукових інтересів, розкриттю здібностей учнів у процесі активного пізнання [1].

Важливим методом наукового дослідження є дослід (експеримент).

Дослід – відтворення якого-небудь явища або спостереження за новим явищем упевних умовах із метою вивчення, дослідження [2].

Досліди з біології можуть бути тривалими та не вкладатися за часом у рамки уроку. Щоби підсилити педагогічне значення досліду та показати його цілісність за один урок, можливе використання прийому зближення початку й кінця досліду, його ходу й кінцевого результату. Кінцеві результати можна показувати на попередньо закладеному досліді.

Деякі досліді мають на меті дотримання сталості всіх умов, окрім однієї, вплив якої досліджується. Варіант із незміненою умовою – «контроль», а варіанти зі зміненою умовою того, що досліджується, є «дослідами». Під час демонстрування результатів досліду необхідно показувати і «контрольні», і «дослідні» об'єкти, порівнювати їх. Результати порівняння можна фіксувати у вигляді малюнків, таблиць, графіків. Це дасть змогу учням закріпити дані спостережень, визначити причинно-наслідкові зв'язки. Прикладами таких дослідів на уроках біології є роботи із вивчення реакцій найпростіших на дію різних подразників; вплив температури води на забарвлення тіла риби; виявлення у шкаралупі курячого яйця пор; вимір часу при настанні втоми під час виконання статичної та динамічної роботи тощо.

Як приклад короткочасних дослідів, можна назвати роботу зі з'ясування травної дії ферментів слини на крохмаль. Прості у виконанні досліді можна запропонувати учням виконати вдома, разом із батьками. Наприклад, «Спостереження за розвитком пагона з бруньки», «Рух рослин», «Роль мінеральних речовин у житті рослин», «Вплив пасинкування жоржин на величину суцвіть», «Вплив підживлення на врожай картоплі» та ін.

У такому разі, учителю доцільно розробити та надати здобувачам освіти інструктивну картку виконання досліду. Як форму звіту проведеної роботи – запропонувати учням зняти відео проведення досліду або ж створити колаж, презентацію тощо.

В ході проектно-дослідницької діяльності ефективно використовувати технологію «Навчання у співпраці». Головна ідея навчання у співпраці – вчитися разом, а не просто щось виконувати разом! Практика показує, що разом навчатися не тільки легше і цікавіше, але і значно ефективніше [3].

На наш погляд, метод проектів реалізує головний зміст і призначення навчання – створює умови для співробітництва вчителя та здобувачів освіти і тим самим допомагає їм проявити свої здібності. Використання проектно-технології вимагає від вчителя серйозної підготовчої роботи. Впроваджуючи метод проектів у своїй роботі, пріоритетним має бути процес пізнання, для того, щоб підготувати учня, здатного адаптуватись до різноманітних життєвих ситуацій, самостійно набувати різноманітні знання, вміло застосовувати їх на практиці для вирішення виникаючих проблем.

При використанні проектно-технології кожен здобувач освіти вчиться отримувати знання самостійно й використовувати їх для вирішення нових пізнавальних і практичних завдань. Оволодівши практичними вміннями дослідницької діяльності, учень збирає необхідну інформацію, вчиться аналізувати факти, робить висновки та узагальнення. Зазвичай, кожен проєкт є результатом скоординованих спільних дій вчителя та учнів, тому що вчитель допомагає в пошуку джерел інформації та сам є джерелом інформації. Вчитель координує весь процес створення проєкту, заохочує здобувачів освіти, підтримуючи безперервний зворотний зв'язок.

Планувати свою роботу, попередньо прораховуючи можливі результати, використовувати багато джерел інформації, самостійно збирати й накопичувати матеріал, аналізувати, співставляти факти, аргументувати свою думку, приймати рішення, установлювати соціальні контакти (розподіляти обов'язки, взаємодіяти один з одним), створювати «кінцевий продукт» - матеріальний носій проектно-діяльності, оцінювати себе

та інших.

Головні цілі методу проєктів:

- навчити дітей самостійно мислити;
- застосовувати раніше одержані завдання на практиці;
- вільно орієнтуватися в інформаційному просторі;
- розвивати вміння оцінювати власні дії, дії своїх товаришів.

Важливою метою навчання в сучасних умовах є не передача готових знань учню, а вміння навчити його самостійно знаходити та відкривати знання, спираючись на особистісний освітній досвід.

Під час створення навчального проєкту здобувачі освіти спільно працюють над розв'язанням проблеми, що хвилює їх як особистостей. Вони вчаться використовувати різноманітні знання й розуміти життя, оцінювати чужі думки, маючи власні, обґрунтовані фактами, класифікувати за ознаками, аналізувати переваги і недоліки аргументів, приймати самостійні рішення.

Отже, використання проєктних технологій є так званим «містком» між теорією і практикою в процесі навчання, виховання і розвитку особистості учня. Ми рекомендуємо педагогам застосовувати колективні, міжпредметні проєкти. Вони дають можливість систематизувати знання учнів і забезпечують максимальне наближення проєкту до реальних потреб життя, творчої самореалізації.

Список використаних джерел:

1. Задорожний К. Дослідницька та проєктна діяльність під час вивчення біології. Харків : Видавнича група «Основа», 2008. 143 с.
2. *Методи експериментальних досліджень*. URL: <http://surl.li/hftyg> (дата звернення: 04.06.2024).
3. Полат Є. С. Що таке проєкт: Типологія проєктів. *Відкритий урок*. Київ, 2004. № 5–6. С. 37–45.

Оксана Романюк
кандидат біологічних наук, доцент
Василь Романюк
кандидат біологічних наук, доцент
Анастасія Мафтей
здобувач вищої освіти

РОЛЬ ШКІЛЬНИХ ЛІСНИЦТВ У НАВЧАЛЬНО-ВИХОВНОМУ ПРОЦЕСІ ТА ФОРМУВАННІ ЕКОЛОГІЧНОЇ СВІДОМОСТІ УЧНІВ

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
v.romanyuk@chnu.edu.ua

Формування в учнів екологічних компетентностей та вмінь застосовувати їх на практиці є важливою невід'ємною складовою навчально-виховного процесу у середній школі.

Природоохоронна робота є основою для формування екологічної свідомості учнів. Становлення й розвиток відповідального ставлення учнів до природи, як однієї з рис особистості, можливе тільки в реальній природоохоронній роботі. Саме практична діяльність школярів, їх результативний внесок у справу збереження природи є найважливішою умовою формування екологічних відносин у системі «людина–природа».

Діяльність та поведінка школярів у природі є результатом прояву відносин, критерієм розвитку свідомості й почуттів, виразним показником їх соціальної активності й громадської свідомості особистості. Активні різнопланові види природоохоронної роботи запобігають в підсумку небажаним діям, які здатні завдавати шкоди природному середовищу, роблячи таким чином, посильний внесок у подолання негативних впливів людини на природу [2, с. 8].

Шкільні лісництва стали однією з ефективних форм трудового виховання дітей, еколого-просвітницької діяльності, прищеплення молодому поколінню розуміння необхідності бережливого ставлення до навколишнього середовища [2, с. 13].

Сучасна освіта покликана виховувати бажання в учнів охороняти природу. Враховуючи взаємозв'язок між людиною і природою, участь вихованців у збереженні природи підкреслює їхню активну роль у сталому використанні ресурсів та відповідальності за екологічну рівновагу, а шкільне лісництво є ефективним засобом формування екологічного інтелекту [1, с. 24].

Нами проаналізовано теоретичні основи організації навчально-виховного процесу, учнівської науково-дослідницької роботи та результативність праці вихованців і педагогів у шкільному лісництві «Мрія», яке засноване у 2001 році та активно функціонує на базі Куликівської гімназії Герцаївської міської ради Чернівецької області.

Робота шкільного лісництва здійснюється за такими основними напрямками:

науково

– дослідницький та пошуковий, профорієнтаційний, практична діяльність з відновлення лісу та його збереження, інформаційно-пропагандистський та рекреаційно-оздоровчий.

За структурою шкільне лісництво «Мрія» представлене ланками, за роботу яких відповідають та контролюють відповідні організації. Це, зокрема, дослідницька ланка (відповідають за її роботу Чернівецький обласний центр еколого-натуралістичної учнівської молоді та Чернівецьке обласне управління лісового та мисливського господарства; ланка інформаційно-пропагандистської роботи (кафедра ботаніки та природоохоронної діяльності Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича та Сторожинецький лісовий коледж); ланка охорони тварин та рослин (районний будинок дитячої творчості, лісничий учнівського лісництва – Рада лісництва); ланка охорони лісу (лісничий учнівського лісництва – Рада лісництва, управління екології та природних ресурсів Чернівецької ОДА) та ланка збору насіння, ягід та лікарських рослин (ДП Чернівецьке лісове господарство та Тарнавське лісництво).

Основою діяльності учнівського лісництва є організація навчально-виховного процесу, експериментальної й дослідницької роботи та продуктивної праці учнів. Відповідно до цього керівництвом складається та затверджується план роботи, розділами якого можуть бути:

- навчально-виховна робота;
- експериментальна й дослідницька частина;
- виробнича практика;
- організація змістового дозвілля;

Навчання учнів здійснюється за програмами й навчальними планами, в яких передбачено теоретичні теми, практичні завдання та дослідницька робота для учнів вікових категорій 4-9 класів.

Основним завданням навчально-виховного процесу в учнівському лісництві є:

- розвиток знань і навичок учнів з лісництва, біології, екології тощо;
- оволодіння теорією і практикою ведення лісового господарства.
- експериментальна і дослідницька робота учнів – членів учнівського лісництва проводиться відповідно до угод з науковими установами, вищими навчальними закладами за програмами або планами, затвердженими організаціями – засновниками.

Учнівське лісництво працює на спеціально закріпленій за ним території, відповідно до договору між засновниками (дирекцією лісгосподарського підприємства з навчальним закладом).

На основі отриманих результатів аналізу нами виокремлено ключові аспекти успішності в діяльності шкільного лісництва. Шкільне лісництво «Мрія» є не лише місцем навчання, але і простором для практичного застосування теоретичних знань в сфері лісового господарювання. У відповідальності шкільного лісництва знаходиться територія лісових насаджень загальною площею 140 га (квартал №7, обхід №2).

Лісові насадження, які знаходяться під опікою шкільного лісництва, за видовим складом характеризуються домінуванням бука лісового, площі якого складають 117,5 га, що становить 86,3% від загальної площі. Площа насаджень дуба звичайного є значно меншою та становить 12,4 га (9,1%); найменшою площею представлений дуб червоний – всього 3,4 га (2,5%).

Шкільне лісництво «Мрія» активно взаємодіє з кафедрою ботаніки та природоохоронної діяльності Навчально-наукового інституту біології, хімії та біоресурсів Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича та Сторожинецьким лісовим коледжем. Загальне наукове керівництво учнівською науково-дослідницькою діяльністю здійснюється Чернівецьким обласним центром еколого-натуралістичної творчості учнівської молоді та Чернівецьким лісовим господарством «ДП «Ліси України».

На базі шкільного лісництва успішно проводиться науково-дослідницька робота учнів, результати якої постійно представляються на відповідних профільних конкурсах учнівських науково-дослідницьких робіт обласного та національного рівнів. Національним еколого-натуралістичним центром учнівської молоді МОН України у м. Києві було проведено Всеукраїнську виставку досягнень юних натуралістів «Виставковий павільйон НЕНЦ», на якому юні лісівники шкільного лісництва «Мрія» презентували свою діяльність та здобули почесне друге місце. Також на базі Чернівецького обласного центру еколого-натуралістичної творчості учнівської молоді, проведено обласний етап Всеукраїнського зльоту учнівських лісництв, за результатами якої шкільне лісництво «Мрія» вибороло друге місце.

У шкільному лісництві також здійснюється виробнича діяльність учнів, яка надає їм можливість практично застосовувати свої знання та навички, вчитись працювати в команді та виконувати поставлені завдання.

Нами було проведено соціологічне дослідження, спрямоване на встановлення результативності та ефективності використання шкільного лісництва в навчальному процесі та формуванні екологічної культури учнів. Встановлено, що 90% учнів позитивно

сприймають свою участь у роботі шкільного лісництва та 94% відмітили формування у них більш раціонального та бережного ставлення до природного середовища та його ресурсів.

Шкільне лісництво «Мрія» – це не лише ефективний майданчик для вивчення лісового господарювання, але і цінний ресурс для науково-дослідницької роботи учнів. Здійснюючи тісну співпрацю з університетською сферою, лісництво сприяє поглибленню знань та розвитку наукових навичок, чим особливо впливає на формування екологічного мислення та світогляду учнів. Результати наукових досліджень, представлені на конкурсах, свідчать про високий рівень наукової активності учнівської громади та підтверджують значущість лісництва як освітнього ресурсу. У цілому, шкільне лісництво «Мрія» демонструє вдалий зразок інтеграції освіти та науки, стимулюючи розвиток в учнів необхідних знань та екологічного світогляду.

Список використаних джерел:

1. Богданова О. К. Сучасні форми і методи викладання біології в школі. Харків : Основа, 2003. 80с.
2. Дяченко-Богун М. М., Оніпко В. В., Іщенко В. І. Теорія і практика екологічної освіти. ПНПУ імені В. Г. Короленка. Полтава, 2019. 85 с.

Антоніна Ліснічук
кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник

КРЕМЕНЕЦЬКИЙ БОТАНІЧНИЙ САД – ЯК ЦЕНТР ЕКОЛОГО-ОСВІТНЬОЇ ТА НАВЧАЛЬНО-ВИХОВНОЇ РОБОТИ СЕРЕД МОЛОДІ

Кременецький ботанічний сад
antonina.lsn@ukr.net

Процеси глобалізації та суспільних трансформацій підвищили пріоритетність збереження довкілля, а отже, потребують від України вжиття термінових заходів. Згідно з Законом України «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року» від 28 лютого 2019 р. за № 2697-VIII, метою державної екологічної політики є досягнення доброго стану довкілля шляхом запровадження екосистемного підходу до всіх напрямів соціально-економічного розвитку України для забезпечення конституційного права кожного громадянина України на чисте та безпечне довкілля, впровадження збалансованого природокористування і збереження та відновлення природних екосистем. Рішення та резолюції щодо проблем довкілля містяться в найважливіших документах, які ухвалюються міжнародною спільнотою. Велика увага при цьому приділена або екологічній культурі загалом, або її окремим складовим. Вивчення взаємин людини з довкіллям потрібне не тільки для знання природних факторів, необхідних для життя людини, суспільства, а й з точки зору вивчення людського впливу на природу. Якщо суспільство будуватиме прогресивну екологічну культуру, це створить важливу мотивацію для сталого соціального розвитку, тому що екологічна культура виражає цінності сьогодення у відносинах між людиною та природою [1, с. 122].

Важлива роль у цьому плані відводиться екологічній освіті, складовими якої є формальна та неформальна частини. Елементи формальної еколого-освітньої та виховної діяльності присутні в навчальних закладах усіх рівнів. Неформальна екологічна освіта – це процес формування екологічної свідомості в межах діяльності різноманітних природоохоронних, науково-дослідних та культурних закладів і організацій [2, с. 279].

Великий потенціал щодо формування екологічної культури має виховна робота та просвітницька діяльність ботанічних садів. Згідно з Законом «Про природно-заповідний фонд України», ботанічні сади, крім наукової та навчальної роботи займаються освітньою діяльністю з метою формування екологічної свідомості та залучення людей до збереження природної спадщини.

Кременецький ботанічний сад співпрацює з усіма верствами населення, підприємствами, установами та організаціями усіх форм власності, органами державної виконавчої влади та органами місцевого самоврядування, громадськими та міжнародними організаціями, насамперед дошкільними, загальноосвітніми, позашкільними, професійно-технічними та вищими навчальними закладами, засобами масової інформації.

Робота з виховання екологічної культури реалізується у трьох взаємопов'язаних напрямках: еколого-просвітницька, навчально-дослідницька та природоохоронна діяльність, які виявляються у найрізноманітніших формах, методах, прийомах.

Виховання екологічної культури населення нерозривно пов'язане з естетичним і моральним становленням особистості. Надзвичайно важливе значення набуває естетичне виховання. Воно досягається лише за постійного спілкування із самотньою природою. Щоб відчувати себе частиною цілого, людина має не епізодично, а постійно бути у відносинах з цим цілим [3, с. 339]. Експозиційні ділянки Кременецького ботанічного саду в єднанні з природними ландшафтами створюють неповторні ансамблі та є важливою складовою навчального середовища, зразком екологічного виховання. Ми прищеплюємо любов до природи, вчимо розуміти її красу. Естетичні почуття від споглядання різноманіття

природи, її дивовижної краси дають змогу реально оцінити оточуючі явища, об'єкти, ландшафти та спонукають до конкретних дій щодо поліпшення стану довкілля.

Найефективнішою щодо територіального та кількісного охоплення населення є еколого-освітня й інформаційна робота через засоби масової інформації. До окремих акцій готуються авторські відеоролики, слайд-фільми з висвітленням проблем збереження біорізноманіття, які розміщуються в соціальних мережах, ведеться тісна співпраця з місцевими виданнями.

Наші фахівці організують конкурси малюнків до різних природоохоронних акцій, виступи на класних годинах, проводять бесіди з відвідувачами, флешмоби, вікторини, квести з розповсюдженням агітаційних, тематичних листівок та буклетів.

Важливим напрямом у формуванні екологічної культури є навчально - дослідницька діяльність. Сюди ми відносимо участь у роботі семінарів, конференцій, круглих столів, проведення польових практик студентів, уроки на природі (пленери, еко-арт майстерні, уроки-практикуми) та екскурсії (оглядові, тематичні, інтерпретативні, індивідуальні, групові). Отримані екологічні знання дозволяють людині формувати якнайкращі варіанти взаємовідносин з природою та приймати правильні рішення з метою охорони і збереження навколишнього середовища. Для ознайомлення з природою, фіторізноманіттям, цікавими об'єктами на території саду прокладено екологічні стежки та екскурсійні маршрути, які мають пізнавальне та освітнє значення. Під час екскурсій відвідувачі ботанічного саду мають можливість ознайомитися з типовими представниками природної автохтонної флори, експозиціями декоративної дендрофлори, квітничково-декоративних, раритетних видів рослин, відвідати сади магнолій, ліан, рододендронів, формовий сад плодкових культур і, звичайно, споглядати чудові пейзажі. Найефективнішими формами екологічної освіти є спостереження і досліди під час прогулянок чи екскурсій, які дають можливість відвідувачам безпосередньо контактувати з природою.

Важливим аспектом природоохоронної діяльності є проведення різноманітних екологічних акцій («Першоцвіт», «Чисте довкілля», «Посади дерево», «Замість ялинки, зимовий букет», «Озеленення планети» тощо), які відіграють велику роль у формуванні знань та навичок з екології безпосередньо через залучення дітей та молоді до участі та здійснення певних заходів в рамках акцій. Висаджування дерев, виготовлення та розвішування штучних гніздівель для птахів, упорядкування території та інші заходи відбуваються із залученням широкого кола громадськості, в першу чергу школярів та студентів та спрямовані на охорону природи, покращення навколишнього середовища.

Дослідження того самого явища з різних позицій та під різними кутами дає різні уявлення про нього. На території ботанічного саду з успіхом реалізується проект екокультурного напрямку – галерея просто неба «Відкритий портал». Цікаві та оригінальні арт-об'єкти з глибоким філософським змістом, виконані з природних матеріалів прикрашають експозиції рослин, чудово вписуються в ландшафти та спонукають до роздумів орієнтованих на довкілля.

Отже, для формування екологічної культури та свідомості фахівцями ботанічного саду проводиться еколого-просвітницька робота у тісному взаємозв'язку з навчально-дослідницькою та природоохоронною діяльністю. Різноманітні заходи з цих напрямків підвищують рівень екологічної культури, розвивають модель шанобливого ставлення до природи та сприяють виявленню прихильності до екологічного середовища через конкретні дії у практичній діяльності.

Список використаних джерел:

1. Кононенко І. А. Співвідношення понять «екологічна культура» та «культурна екологія». *Наукові перспективи*. № 6 (24), 2022. С. 115–124.

2. Пригара О. Еколого-освітня діяльність природоохоронних установ Закарпаття. *Актуальні питання гуманітарних наук*, 2014. Вип.10. С. 277–281.
3. Сірант Н. П. Естетичне виховання дітей засобами природи. *Молодий вчений*, 2016. № 2 (29). С. 338 – 340.

Оксана Тимошенко
начальник відділу еколого-освітньої роботи НПП «Кременецькі гори»
голова ГО «Кременецька екологічна ліга»

**ЕКОЛОГО-ОСВІТНЯ СТЕЖКА, ЯК ОДИН З ІНСТРУМЕНТІВ ПРОВЕДЕННЯ
ЕКОЛОГО-ОСВІТНЬОЇ РОБОТИ В УСТАНОВАХ ПЗФ, НА ПРИКЛАДІ
НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «КРЕМЕНЕЦЬКІ ГОРИ»**

Національний природний парк «Кременецькі гори»
npp_kremgory@ukr.net

Еколого-освітня робота є невід'ємною частиною діяльності будь-якої природо-заповідної установи й запорукою виконання положень сталого розвитку України. Вона сприяє екологічному вихованню школярів та молоді, допомагає збереженню біорізноманіття, спонукає громади до боротьби з інвазивними видами.

Одним із видів еколого-освітньої роботи є проведення екскурсій та навчальних занять на еколого-освітніх стежках, які спеціально розробляються окремо для різновікових категорій населення, а також включають інтерактивну складову.

Метою створення еколого-освітньої стежки «Лісова симфонія» національного природного парку «Кременецькі гори» є розширення уявлення відвідувачів стежки про рослинний та тваринний світ Кременецьких гір, використання стежки як своєї лабораторії просто неба, розвиток уважності, спостережливості, пізнавального інтересу до природничих дисциплін, логічного мислення, виховання екологічної культури та відчуття власної відповідальності кожного за стан навколишнього середовища, формування ціннісного ставлення до природи та її багатств. Тут встановлено інтерактивне та демонстраційне обладнання, інформаційні стенди, навчальні тренажери, два «зелені класи» та мотиваційну таблицю від Екодії.

Теоретична частина екскурсії розпочинається з розповіді про історію створення Парку, його зонування, роботу основних відділів. Далі знайомимо відвідувачів з історією Кременецьких гір та їхніми «скарбами», включаючи буре вугілля, крейду та славнозвісний кремень.

Інтерактивна складова стежки – це тренажери «Відчуй природу на дотик» для ніг та рук, «Порівняй свій стрибок та висоту з тваринами», «Лісові цимбали». Вони дозволяють нашим відвідувачам знайомитися з живою та неживою природою, ставши безпосереднім учасником цікавих випробувань, тут переплітаються такі емоції як здивування, захоплення, страх та насолода.

Демонстраційне обладнання – це будиночок для комах, штучні житла для їжака, жаби, сипухи, мертва деревина. Тут у наших гостей розвивається уявлення про спосіб життя тварин та птахів, одночасно відбувається знайомство з іншими представниками фауни, що зображені на тематичних інформаційних стендах навколо лавочок першого «зеленого класу». Тут можна почути розповіді про «архітектора» борсука, «помічника еколога» – бобра, про «пташине молоко» від припутня, хвіст-парашут від вивірки та багато іншого.

Далі рухаємося до інформаційного стенду «Червона книга України. Рослинний світ», де відбувається знайомство з рослинами, що зростають в Україні лише в Кременецьких горах – сонцецвітом сивим та березою Клокова, одразу звучить обіцянка продемонструвати березу Клокова по закінченні екскурсії. Також говоримо про підсніжник білосніжний – елемент брендбуку Парку, про цибулю ведмежу, лунарію оживаючу, скополію карніолійську, в весняно-літній період одразу відбувається їх демонстрація в природі на стежці. Говоримо про 22 види диких орхідей, які можна зустріти протягом року на території Парку та прилеглих територіях. Далі відбувається розповідь про заповідне урочище Барабан, де на невеликій площі цвіте 11 видів орхідей.

Біля інформаційного стенду «Червона книга України. Тваринний світ» говоримо про

жука-олень, якому, щоб прожити 40-50 днів дорослим жуком, потрібно провести 4-7 років у вигляді личинки. Захоплюю є розповідь про 11 видів рукокрилих, яких можна зустріти в Кременецьких горах та два види бабок – дозорця-імператора та красуню-діву.

Під час екскурсії відвідувачі мають можливість полистати та почитати «Лісові книжки», з яких є можливість познайомитися з комахами, грибами та лікарськими рослинами Кременеччини.

Окремий елемент екскурсії – життя мертвого дерева, що демонструється на інформаційному стенді та вживу. Говоримо про роль мертвої деревини для життя лісу, збереження його біорізноманіття, збереження вологи в лісі та рівня ґрунтових вод. Демонструється «добування» води з мертвої деревини.

Тема «Магія дерев» є досить актуальною сьогодні, в час, коли молодій людині важко знаходити друзів, слухачів, порадників та розрадників. А такими можуть стати дерева – чи то в саду, чи в парку, чи в лісі...

Інформаційний стенд «Кременеччина туристична» інформує відвідувачів про туристичні родзинки Кременецьких гір, як то 10 еколого-туристичних маршрутів Парку, 4 екологічних стежки, 4 веломаршрути загальною довжиною більше 200 км. Говоримо про краєзнавчий та паломницький туризм, подієвий туризм, як то Свято замку, фестиваль Братина, про різновиди активного туризму на Кременеччині, скелелазіння, парапланеризм.

Закінчення екскурсії відбувається у другому «зеленому класі» – альтанці за фітоточаюванням. Тут відбувається зворотній зв'язок або обговорення конкретної екологічної проблеми.

Такий метод еколого-освітньої роботи, як екскурсії на еколого-освітній пізнавальній стежці «Лісова симфонія», дозволяє охопити більшість людських відчуттів – слух, зір, нюх, дотик, смак, внутрішні відчуття та роздуми. Здобувачі освіти самі шукають вихід з поставленої ситуації, де є труднощі і кризи. Екскурсивод виконує роль консультанта, координатора, творчо підходить до вибору ситуації, враховує навчальні можливості учнів, їхні вікові індивідуально-психологічні особливості, інтереси. Вона навчає любити й охороняти природу рідного краю, піклуватися про місцеву флору і фауну.

Василь Мардаль
здобувач вищої освіти
Оксана Гурська
кандидат біологічних наук, старший викладач

ДІЯЛЬНІСТЬ ВЧИТЕЛЯ БІОЛОГІЇ У СИСТЕМІ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОФКОНСУЛЬТАТИВНОЇ РОБОТИ З УЧНІВСЬКОЮ МОЛОДДЮ

Кременецька обласна гуманітарно-педагогічна академія
ім. Тараса Шевченка, м. Кременець
vasylmardal@gmail.com

Актуальною проблемою сьогодення залишається становлення та розвиток особистості майбутнього професіонала. Важливу роль у цьому процесі реалізує вибір майбутньої професії. Профорієнтаційна робота направлена на те, щоб допомогти школярам зробити цей вибір оптимально правильним. Проте, незважаючи на певні позитивні моменти, профорієнтація у сучасних умовах усе ще не досягнула своєї мети – формування в учнів системного професійного самовизначення, що б відповідало індивідуальним особливостям кожної особистості та вимогам сучасного ринку праці [8].

Підготовка учнівської молоді до професійного самовизначення реалізується через різноманітні форми і методи профорієнтаційної роботи. Їх ефективне застосування створює передумови для включення старшокласників у різноманітні види пізнавально-перетворюючої діяльності освітнього процесу школи [5]. Зазвичай, профорієнтаційна діяльність учнів розпочинається саме з ознайомлення зі світом професій у сучасному його розумінні.

Важливим етапом якісної професійної орієнтації учнівської молоді є професійна консультація – це система психологічного спостереження за особистістю учня (вивчення інтересів, нахилів, здібностей та ін.), що має на меті надати особі обґрунтовані поради щодо оптимальних саме для нього напрямів і засобів професійного самовизначення [2-3].

Балл Г. стверджує, що під час організації та проведенні профконсультаційної роботи необхідно враховувати:

- особливості освітнього процесу (вибір профілів навчання, епізодичність навчальних занять, поєднання навчання з продуктивною корисною працею);
- закономірність формування професійної спрямованості особистості та вікові особливості школярів;
- особливості установки школярів на навчання та рівень їх готовності до вивчення даної професії;
- фактори, які впливають на професійне самовизначення школярів [1].

Таким чином, правильно організована профконсультаційна робота є важливим чинником формування усвідомленого, обґрунтованого вибору майбутньої професії.

Важливим елементом профорієнтаційної та, зокрема, профконсультаційної, діяльності є реалізація систематичного ознайомлення учнів з світом професій та його особливостями на уроках, позакласних та позашкільних виховних заходах, гуртках, секціях тощо.

Урок – це основна форма організації навчальної діяльності учнів. На уроці, залежно від змісту матеріалу, вирішуються такі профорієнтаційні завдання:

- повідомлення професіографічної інформації;
- виховання у школярів відповідального і активного ставлення до свідомого і самостійного вибору майбутньої професії;
- розвиток пізнавальної активності, ініціативності, самостійності, творчості, спостережливості;
- стимулювання особистості до самоосвіти, самооцінки, самопізнання та

самовдосконалення;

- формування необхідних в майбутньому професійно важливих якостей особистості, вірного розуміння сутності професійного самовизначення та мотивів вибору професії [3].

Під час вивчення матеріалу, як правило, використовуються різноманітні види діяльності учнів та вчителя. На заняттях учні отримують нові знання (наприклад класифікація професій), потім поглиблюють здобуту інформацію (складають колективно професіограму професії), а згодом закріплюють теоретичні відомості на отриманому індивідуальному завданні (складають професіограму обраної професії) тощо [4, 7].

Важливою складовою багатьох уроків є практичні роботи, під час виконання яких учні мають можливість розвивати свої знання з певної теми, виявляти прогалини в них і визначати шляхи їх удосконалення. Крім того практичні роботи допомагають школяреві усвідомити одержані теоретичні відомості. Виконання практичних завдань спонукає учнів до формування самооцінки і самоконтролю. Особливе значення практичні заняття мають при вивченні блоку питань, пов'язаних з розумінням загальних понять про деякі психічні процеси та індивідуальні особливості особистості, які необхідно враховувати при виборі професії. Школярі, досліджуючи свої якості під час виконання практичних робіт, виробляють уміння самоаналізу та аналізу професії, які необхідні для свідомого і обґрунтованого професійного самовизначення [6].

Зміст ряду тем навчальної дисципліни «Біологія і екологія» може бути використано з метою формування профорієнтаційних знань і умінь. Тут є можливості познайомити учнів з різними професіями в галузі медицини, навчити їх прийомам надання медичної допомоги, які згодом можуть бути використані не тільки в повсякденному житті, але й стати елементами професійної діяльності (наприклад, накладення шини, вимірювання кров'яного тиску, оволодіння методами накладення пов'язок) [3].

Курс «Біологія і екологія» – заключний і інтегративний у курсі шкільної біології. Він містить основи знань із цитології, біохімії, екології, генетики, селекції, еволюції, що дає можливість орієнтувати школярів на професії та спеціальності еколога, цитолога, лікаря-біохіміка, інженера з медичної та біологічної фізики і кібернетики.

Набуті в процесі профорієнтації знання та вміння демонструють прикладний характер біологічних наук, розвивають інтерес до біології, і, отже, стимулюють старшокласників до засвоєння більш глибоких знань. І нарешті, безумовно, важливим результатом профорієнтаційної роботи при навчанні біології в старших класах повинно стати формування у школярів позитивного ставлення до трудової діяльності.

Завдання профорієнтації при вивченні розділу «Біологія і екологія»: – формування у школярів системи біологічних знань, які є основою професійних знань; – ознайомлення учнів з основними професіями, пов'язаними з біологією; – розвиток у старшокласників інтересу до біології як до шкільного предмета й галузі професійної діяльності; – формування практичних і елементарних професійних умінь і навичок; – розвиток позитивного ставлення до праці шляхом розкриття практичної та соціальної значущості професій в галузі біології.

Головна мета професійної орієнтації в школі – це надання допомоги учням у виборі професії шляхом здійснення професійної освіти, виховання і вивчення особистості школяра. У старшій школі форми та методи профконсультаційної роботи спрямовані на активізацію професійного самовизначення учнів у процесі профільного навчання. Означена діяльність передбачає розвиток у школярів потенціалу професійного самовдосконалення і реалізується у побудові програми професійного зростання у майбутньому.

Список використаних джерел:

1. Балл Г. Психолого-педагогічні засади професійної орієнтації школярів : проф. інформація та проф. консультація школярів. *Психолог.* 2004. С. 2-11.
2. Бех І. Д. Виховання особистості : у 2 кн. Кн. 1. Особистісно орієнтований підхід : теоретико-технологічні засади : наук. видання. Київ : Либідь, 2003. 280 с.

3. Гнілуша Н. В. Моделювання профорієнтаційної роботи у вивченні біології в старших класах. *Educational Dimension*. 2012. 33. С. 288–298.
URL : <https://doi.org/10.31812/educdim.v33i0.1963>
4. Закатнов Д. О. Технології активізації професійного самовизначення старшокласників. *Наукові записки Тернопільського державного педагогічного університету. Серія: Педагогіка*. 2001, № 6. С. 99–104.
5. Побірченко Н. А., Марченко І. Б. Організаційно-психологічні умови професійної орієнтації в загальноосвітній школі. *Проблеми сучасної психології : збірник наукових праць К-ПНУ імені Івана Огієнка, Інституту психології ім. Г. С. Костюка АПН України*. 2009. Випуск 6, Частина 2. С. 175–185.
6. Професійне самовизначення старшокласників : методичний посібник / Д. Закатнов та ін. ; за ред. Д. Закатнова. Київ : «Шкільний світ», 2006. 128 с.
7. Серєда О. Старшокласник : проблема вибору майбутньої професії. *Соціальна психологія*, 2008. № 4. С. 167–174.
8. Чорна І. М. Психологічні особливості професійного самовизначення школярів. *Вісник Львівського університету. Серія психологічні науки*. 2022. Випуск 12. С. 157–163.

Ольга Дух
кандидат біологічних наук, доцент

ВИКОРИСТАННЯ ГРОМАДЯНСЬКОЇ НАУКИ У ФОРМУВАННІ ЕКОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТУДЕНТСЬКОЇ МОЛОДІ

Кременецька обласна гуманітарно-педагогічна академія ім. Тараса Шевченка
olja_dykh@ukr.net

Ініціативи громадянської науки (Citizen Science) визначають як один із перспективних шляхів залучення громадян до дослідження та розв'язання різноманітних соціально-екологічних проблем. Використання доступних і простих у користуванні цифрових інструментів із залученням громадськості до екологічних ініціатив, сприяє формуванню екологічно обізнаних та активних особистостей [6-7].

Перспективи та досвід використання громадянської науки у сфері екології та захисту довкілля в Україні представлено в дослідженнях Болдирєва О., Козак О., Свеженцевої І., Серебрякова В., Скуйбіди Л., Шаванової К. [2, 4-5].

Серед основних ознак громадянської науки, визначають такі: можливість доєднання зацікавлених осіб до проектів; використання єдиного, попередньо розробленого, протоколу для подальшої комбінації та порівняння отриманих даних; збір показників для формування науково значущих висновків; співпраця між науковцями й волонтерами та обмін даними, які є доступними на рівних умовах для всіх учасників [2].

В Україні перші спроби застосування громадянської науки з метою вивчення біорізноманіття організовувалися без використання цифрових інструментів. Наприклад, під час моніторингової кампанії «Грак-84» орнітологи розіслали 20 тис. анкет [4]. На сьогодні в нашій державі використання громадянської науки розглядають як один із перспективних напрямків у поширенні наукових знань та залученні громадян до участі в науковій та науково-технічній діяльності [1]. Вона стає популярнішою та використовується окремими вченими, громадськими організаціями, учнівською і студентською молоддю для збору наукових даних.

За результатами проектного опитування «Використання громадянської науки в умовах війн, криз та катастроф» відзначено, що не всім українським науковцям добре зрозуміле поняття «громадянська наука». Вчені не завжди чітко відокремлюють цей термін від поняття «популяризація науки» або застосовуючи інструменти громадянської науки, ніколи не стикалися з цим терміном [2].

Зважаючи на актуальність використання громадянської науки у поширенні наукових знань та залученні до волонтерської діяльності, ще недостатньо висвітлені можливості використання цього інструменту у роботі зі здобувачами освіти. Тому метою нашої публікації є розкриття особливостей використання інструментів громадянської науки у формуванні екологічної компетентності студентської молоді.

Під час реалізації освітнього процесу за ОП Середня освіта (Біологія та здоров'я людини. Географія) та ОП Екологія першого (бакалаврського) рівня вищої освіти в КОГПА ім. Тараса Шевченка студенти навчаються використовувати цифрові інструменти громадянської науки. Зокрема, у процесі викладання нормативних освітніх компонентів (ОК) практичного спрямування: загальноекологічна практика; ландшафтно-екологічна практика; навчально-польова практика із біорізноманіття, вони активно застосовують мобільний додаток iNaturalist та програмне забезпечення I-Tree.

Здобувачі освіти для збору даних про видове різноманіття рослин і тварин застосовують мобільний додаток iNaturalist (<https://www.inaturalist.org>), який допомагає ідентифікувати види та дізнатись більше інформації про зацікавлених представників. Особливістю платформи є те, що серед користувачів є багато професіоналів, які регулярно перевіряють

нові дані, здійснюють перехресну верифікацію визначень і контролюють якість інформації [3].

Для збору даних про дерева студенти використовують програмне забезпечення i-Tree (<https://www.itreetools.org/about>). Застосовуючи цей інструмент, здобувачі освіти дізнаються про екосистемні послуги зелених насаджень та вартість цих послуг у грошовому еквіваленті.

Під час вивчення ОК «Екологія людини та соціоекологія», «Сталий розвиток», «Екологічна освіта та культура» студенти знайомляться із цифровими інструментами для фіксації наслідків забруднення довкілля та екологічних катастроф:

- ЕкоЗагроза – <https://ecozagroza.gov.ua/help>;
- SaveEcoBot – <https://www.saveecobot.com/features/environmental-crimes>.

Додаток «ЕкоЗагроза» являється офіційним ресурсом Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України, який надає можливість користувачам повідомляти про екологічні загрози і порушення, свідками яких вони стали. А ресурс SaveEcoBot поєднує в собі відомості про забруднення, забруднювачів та інструменти захисту довкілля. Використання цих застосунків дозволяє доєднатись до пошуку достовірної інформації про стан якості довкілля та проявити громадську активність.

Слід зазначити, що здобувачі освіти, які залучаються до громадянської науки, демонструють ініціативність та зацікавленість у наукових дослідженнях і здатні мотивувати однолітків до активної екологічної позиції. Переконані, що залучення українського суспільства, зокрема і здобувачів освіти, до активної наукової діяльності через інструменти громадянської науки дозволить дослідним установам розширювати свої наукові зусилля.

Висновки. Громадянська наука має потужний потенціал для формування екологічної позиції українського суспільства. Зокрема, використання в освітньому процесі цифрових додатків iNaturalist, I-Tree, ЕкоЗагроза, SaveEcoBot сприятиме формуванню в здобувачів освіти екологічної компетентності та активної громадянської позиції.

Список використаних джерел:

1. Козак О., Свеженцева І., Болдирев О., Шаванова К. Використання громадянської науки в умовах війн, криз та катастроф.
URL : <https://scienceatrisk.org/uk/whitepaper/vykorystannia-hromadianskoi-nauky-v-umovakh-viin-kryz-katastrof> (дата звернення: 13.08.2024).
2. Прилуцький О. iNaturalist - інструмент пізнання природи у цифрову добу, для кожного
URL : <https://uncg.org.ua/inaturalist-instrument-piznannia-pryrody-u-tyfrovu-dobu-dlia-kozhnoho/> (дата звернення: 13.08.2024).
3. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 8 жовтня 2022 р. № 892-р «Про затвердження національного плану щодо відкритої науки».
URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/892-2022-%D1%80#Text> (дата звернення: 13.08.2024).
4. Серебряков В. В. Громадянська наука в школі: збагачення знань, розвиток спостережливості та інтересів, особистості та патріотизму. «VinSmartEco» / за науковою редакцією Мудрака О. В.; збірник матеріалів II Міжнародної науково-практичної конференції (20-21 травня 2021, м. Вінниця, Україна). Вінниця : КЗВО «Вінницька академія безперервної освіти», 2021. С. 158-160.
5. Скуйбіда О. Л. Громадянська наука в сфері екології та захисту навколишнього середовища: світові тенденції та перспективи для України. *Екологічні науки*, 2023. № 50. С. 204–208.
6. Adamou A., Georgiou Y., Paraskeva-Hadjichambi D., Hadjichambis A. C. Environmental Citizen Science Initiatives as a Springboard towards the Education for Environmental

- Citizenship: A Systematic Literature Review of Empirical Research. *Sustainability*. 2021; 13(24):13692. <https://doi.org/10.3390/su132413692>
7. Dunkley R. A. The role of Citizen Science in environmental education: A critical exploration of the citizen scientist experience. In: Ceccaroni, L. and Piera, J. (eds.) *Analyzing the Role of Citizen Science in Modern Research*. IGI Global, 2017 pp. 213-230. ISBN 9781522509622. DOI: 10.4018/978-1-5225-0962-2.ch010).

¹Ольга Кратко
кандидат історичних наук, доцент
²Сергій Кратко
здобувач вищої освіти

ДОСЛІДЖЕННЯ СТІЙКОСТІ ДЕНДРОФЛОРИ РІДНОГО КРАЮ З МЕТОЮ ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ ГРАМОТНОСТІ УЧНІВ

¹Кременецька обласна гуманітарно-педагогічна академія ім. Тараса Шевченка, ²НАУ
kratkoolya@gmail.com

У тезах розкрито методи дослідження дендрофлори рідного краю із метою ефективного формування екологічної грамотності учнів. У роботі проведено аналіз наукової літератури стосовно вивчення дендрофлори міста Кременець, а також здійснено пошук методологічного апарату дослідження стійкості дендрофлори.

Відомий факт, що дендрофлора є одним із основних компонентів екосистем, зокрема урбаноекосистеми, адже виконує роль усіх біогеохімічних процесів у педосфері, служить своєрідним фільтром для очищення повітря від шкідливих сполук.

На сьогоднішній день створення нових, а також збереження і відновлення існуючих об'єктів природно-заповідного фонду має важливе значення для біосфери в цілому. Для успішного відновлення, розширення та збагачення виконання фахівці різних напрямів вивчають асортимент елементів дендрофлори, їх біологічні властивості, особливості адаптації, а також особливості їх інтродукції.

Дендрофлора міста Кременець є оригінальним та багатим на біорізноманіття природним комплексом не лише Тернопільської області, а й України загалом. Своєрідна та численна за видовим складом флора Кременецького горбогір'я здавна привертала увагу учених-ботаніків, флористів, геоботаніків, дослідників історії розвитку рослинного світу.

Унікальне природне розмаїття флори Кременеччини, яке зумовлене розташуванням на межі ботаніко-географічних районів в зоні перехідного між континентальним та морським кліматом, рідкісного прикладу ерозійних гір було уміло використано при створенні одного із найстаріших в Україні Кременецького ботанічного саду. Саме із створенням цієї унікальної зеленої перлини й розпочався активний період інтродукції та акліматизації видів дендрофлори [1].

У Кременецькому ботанічному саду вперше акліматизовано багато видів декоративних деревних рослин, які поширилися сьогодні по усій території України. Ще у далекому 1809 році на теренах Кременецького ботанічного саду розпочав свою діяльність відомий вчений, доктор медицини та ботаніки Вільгельм Бессер, своєю плідною та невтомною працею заклав наукові основи дослідження рослин в Україні. Працівники ботанічного саду продовжують вдосконалювати ділянки, створені відомим ботаніком наступних родових комплексів: голонасінних, кизильників, магнолій, рододендронів: експозиційна ділянка роду *Rhododendron* L., закладена в 2002-2003 рр. на площі 0,14 га.; колекція спірей нараховує 13 видів та 3 форми, що належать до родини *Rosaceae* L.; колекція кизильників закладена у 2009-2010 рр. площа 0,085 га; колекція родини *Magnoliaceae* Juss включає: 11 видів, 3 гібриди, 3 форми. Колекція голонасінних рослин нараховує 40 видів та 34 форми [2].

Ще однією невід'ємною перлиною природи міста Кременець є НПП «Кременецькі гори», який було створено у 2009 року із метою збереження цінних природних деревних об'єктів. 93% у природному рослинному покриві переважають ліси. Флора Парку нараховує 1181 видів вищих судинних рослин. Переважають ліси з домінуванням у дуба звичайного *Quercus robur*. Часто із дубом співдомінує граб звичайний *Carpinus betulus*.

Відомий педагог Ян Амос Коменський писав, що «Людина є частиною природи. Від того, що ми робитимемо і що ми не робитимемо, сьогодні залежить чи буде в наступного покоління майбутнє» [2]. Із даного вислову бачимо, що людина, яка компетентна у сфері

екології здатна чітко усвідомлювати власну відповідальність за стан навколишнього середовища. Адже людина може визначати екологічні проблеми регіону й шукати шляхи вирішення та раціонального використання природних ресурсів. Усе вищеперераховане потребує системи цінностей, які мають бути спрямовані на збереження природи.

Отже, підвищення екологічної грамотності учнів є важливою потребою суспільства з метою забезпечення гармонізації стосунків людини та природи у галузі раціонального природокористування. Що можливо лише за умови набуття учнями екологічної культури, грамотності та екологічної компетентності. Екологічна грамотність суспільства полягає в раціональному користуванні ванні природними ресурсами, чіткому усвідомленні ролі навколишнього природного середовища як для життя, так і для здоров'я суспільства. Головна роль набуття учнями екологічної грамотності належить школі, оскільки саме у школі у процесі навчання відбувається формування основ екологічної грамотності та культури, екологічного мислення, системи переконань, цілісного світогляду, що, безсумнівно, здійснюють вплив на бажання та прагнення людини. У здобувачів освіти у процесі навчання розвивається критичне мислення, набуваються уміння аргументувати, доводити помилковість чи істинність окремих положень, робити узагальнення й висновки. Усе зазначене вище має важливе значення як для становлення особистості учня, так і для формування екологічної грамотності й вироблення відповідальної поведінки у взаєминах із природою [3].

Основою екологічної грамотності є екологічні знання. Накопичення екологічних знань передбачає: дослідження здобувачами освіти природоохоронної роботи; оволодіння знаннями щодо екологічної ситуації в Україні (екскурсії, уроки на природі); ознайомлення із інформацією про охорону рослин і тварин (екопоходи, екопрогулянки). Складовими компонентами *екологічної діяльності* є: природоохоронна діяльність, пропагандистська діяльність, ігрові форми діяльності.

Для ефективного формування екологічної грамотності учнів виділяють наступні педагогічні умови: інтеграція екологічного потенціалу та підвищення мотивації учнів до вивчення природи, використання інтерактивних освітніх технологій і діяльнісних методів навчання [1, 4].

Отже, розглянуті об'єкти природо-охоронного фонду міста Кременець із багатим видовим складом рослинності, зокрема дендрофлори, є широким полем для формування екологічної грамотності учнів.

Список використаних джерел:

1. Агейкіна Р. В. Екологічне виховання: досвід організації. *Виховна робота в школі*. 2005. Січ. (№ 1). С. 28–29.
2. Буджак Т. В. Екологічне виховання учнів середньої школи. *Біологія і хімія в школі*. 2001. №1. 34 с.
3. Ліснічук А. М. Кременецький ботанічний сад як наукова установа та цінний історико-ботанічний об'єкт: зб. наук. статей *Сучасні тенденції збереження і збагачення колекцій дендрофлори в об'єктах природно-заповідного фонду України*. 2016. С. 99 – 104.
4. Штогрин М.О., Байрак О. М. Національний природний парк «Кременецькі гори»: сучасний стан та перспективи збереження, відтворення, використання природничих комплексів та історико-культурних традицій: монографія. Київ : ТВО «ВТО Типографія від А до Я», 2017. 296 с.

Світлана Олійник

асистент кафедри мистецьких дисциплін та методик їх навчання

САД ЯК ТВОРЧИЙ ПРОЄКТ (НА ПРИКЛАДІ САДІВ К. МОНЕ ТА К. ПЕНДЕРЕЦЬКОГО)

Кременецька обласна гуманітарно-педагогічна академія
ім. Тараса Шевченка

Для визначного французького художника-імпресіоніста, Клода Моне (1840-1926) та відомого польського композитора, одного з основоположників польської національної композиторської школи, Кшиштофа Пендерецького (1933-2020) створений ними сад став природним і логічним продовженням їхньої творчості. Незважаючи на те, що творців розділяло століття, тенденція до об'єднання *мистецької* – живописної та музичної – галузі із *науковою* – ботанічною та дендрологічною – яскраво проявилася у життєтворчості кожного з них у вигляді унікальних творчих проєктів. Ба більше, сад К. Моне у Живерні та арборетум К. Пендерецького у Люславці безпосередньо вплинули на живописну та композиторську творчість Майстрів: ботаніка й образотворче мистецтво, дендрологія та композиція синкретично співіснували й збагачували одна одну впродовж життя художника та музиканта. Принагідно зазначимо, що у ХХ-ХХІ ст. взаємодію музичної та природничої сфер яскраво демонструють також постаті угорського композитора Б. Бартока, який поєднував свої фольклорні експедиції із величезним захопленням ентомологією та французького композитора О. Мессіана, у творчості якого музика переплелася з орнітологією. «Серед українських композиторів обов'язково слід зазначити захоплення ботанікою у М. Лисенка та біологією – у донедавна нашого сучасника, О. Козаренка, який зізнавався: якби не став композитором, обов'язково став би біологом» [1, с. 148]. Натомість екологічна проблематика висвітлюється в музичних творах американського композитора Дж. Крама («Голос Кита», 1971) та канадського композитора українського походження, нашого сучасника, Л. Мельника.

Тож по чергово розглянемо унікальні симбіотичні проєкти: ботанічно-живописний у К. Моне та дендрологічно-музичний у К. Пендерецького, між якими можна знайти багато спільного, проте «...проглядаються й суттєві відмінності, які впливають із розрізнених цілей та ідей, що закладалися митцями під час створення їхніх живих композицій» [там само, с. 149].

К. Моне творив свій сад як живе імпресіоністично-колеристичне полотно, ботанічно-живописну картину, успішне створення якої уможлиблювала та мальовнича місцевість за містом, де художнику вдалося придбати землю для розбудови свого майбутнього саду. Миле Живерні, що знаходиться за 80 км від Парижа, стало для французького митця справжнім порятунком, який міг тут заховатися від шуму й хаосу міста та відновлювати творчу енергію на лоні природи.

Пристрасть до садівництва у К. Моне з'явилася досить рано й допоки художник-ботанік не придбав землю у Живерні, він засаджував квітниками передмістя Парижа: Буживаль, Аржантей, Ветей. Жага до колекціонування супроводжувала французького митця впродовж життя. К. Моне «...невпинно шукав рідкісні сорти, купуючи їх за дуже істотні суми. «Всі мої гроші йдуть у мій сад, – зізнавався Моне, – але я в повному захваті від цієї рослинної пишноти» [2]. Художник вирубував лишні дерева та кущі, натомість надавав перевагу розмаїттю квітів, які особисто насаджував у Живерні. Серед них: нарциси, маки, тюльпани, троянди, іриси, флокси, дельфініуми, айстри, гладіолуси, жоржини, хризантеми та інші. Заслуговує на увагу й те, що замість хвойних дерев К. Моне любляв садити плодови – яблуні, вишні, абрикоси.

Тож можемо стверджувати, що живописна та ботанічна творчість французького художника синкретично співіснували та взаємозбагачували одна одну. Створення К. Моне полотен у стилістиці імпресіонізму природно вплинуло на вибір митцем великої кількості та різновидів квітів і хаотичного їх засадження так, аби майбутнє цвітіння цих рослин здалеку нагадувало мазки на імпресіоністичних картинах. Натомість Водний сад Майстра надихнув його на створення найвизначніших живописних полотен, таких як: «Японський місток», «Водяні лілії», «Доріжка через сад у Живерні».

Подібно до К. Моне, К. Пендерецький також втік від суєти міста у Люславіце, яке знаходиться за 100 км від Кракова. Коли композитор вперше побачив це місце, одразу ж зрозумів, що саме це селище і стане в майбутньому його азилем, Ітакою, оазисом спокою, місцем сили [9]. Так само як і французький живописець, польський композитор ще до того, як оселився у власній садибі, намагався використати кожний доступний клаптик землі, аби культивувати свою дендрологічну пристрасть. Так, мешкаючи свого часу у Волі Юстовській, одному із районів Кракова, музикант заклав там невеликий парк, проте ця ділянка землі була надто мала для реалізації його цілісного плану.

Слід зазначити, що у житті К. Пендерецького дендрологія ніколи (!) не була другорядним заняттям, вона паритетно взаємодіяла з музичною сферою, дифузно перепліталася з композицією. Пристрасть до дендрології з'явилася у польського Майстра ще в дитинстві та мала спадкоємний характер. «Прадід композитора Ян закінчив у Вроцлаві школу садівництва і працював головним лісничим у маєтку графа Рачинського, що біля Дембиці – містечка, де народився митець. Свою любов до дерев прадід Ян передав своєму синові – Роберту, дідусеві К. Пендерецького, а той – так само – прищепив дендрологічну пристрасть юному Кшиштофу» [1, с. 161].

Майстер із вдячністю згадував дитячі прогулянки з дідусем поза Дембицю, де Р. Бергер навчав його назв дерев латинською мовою. За щирим зізнанням композитора, навіть у зрілому віці назви багатьох дерев він знав винятково латиницею, так і не вивчивши польських відповідників [10]. Згодом під час подорожей та музично-робочих поїздок до Європи К. Пендерецький ніколи не втрачав можливості відвідати місцеві ботанічні сади, аби збагатити власну дендрологічну обізнаність й активізувати творчу уяву [6, с. 77]. Крім того, незважаючи на надзвичайно насичене концертно-гастрольне життя, пан Кшиштоф завжди знаходив час, аби цілковито присвятити себе власному Люславіцькому арборетуму. Це траплялося восени та навесні – у сезони посадки дерев. Композитор-дендролог пояснював:

«У моєму календарі все зазначено: маляю зелене дерево або пишу «Люславіце» і в той час не даю концертів (!)» [там само, с. 78].

Аналогічно до К. Моне, К. Пендерецький кожне дерево садив персонально (!), бо стверджував, що має щасливу руку [10, с. 130]. Навіть тоді, коли саджанці привозили до Люславіце під час того, як митець був на гастролях, його помічник обов'язково чекав на композитора, щоб разом посадити рослину [там само, с. 131]. Пан Кшиштоф із величезним пієтетом і безумовною любов'ю ставився до свого саду і, за твердженнями Майстра, земля відповідала взаємністю. У Люславіцькому арборетумі приймалися не лише типові для Польщі дерева, а й екзотичні – з різних куточків світу: «...від Іспанії до Кореї, від Канади до Венесуели. Їх перелік зростає із кожною композиторською і диригентською поїздкою» [7, с. 8].

Пристрасть до колекціонування також є невід'ємною рисою К. Пендерецького. Композитор зізнавався: «...будую дендрологічну колекцію і стараюся – як філателіст – доповнювати кожен розпочатий ряд. Роблю все, щоб зібрати тут усі породи, види, сорти..., які можуть рости в нашому кліматі» [6, с. 85]. Перші екземпляри рослин для Люславіцького парку пан Кшиштоф привозив із одного з найцікавіших польських дендраріїв, що знаходиться у місті Курник, неподалік від Познані. А в 70-80-ті роки минулого століття, коли не завжди можна було легально ввезти екзотичні види дерев, композитор-дендролог

перевозив їх контрабандним шляхом, ховаючи саджанці в букетах квітів або в чохлах для музичних інструментів. Пан Кшиштоф зізнавався, що після гастролей міг забути забрати концертний костюм, але нових саджанців не залишав ніколи [10, с. 121]. Слід додати, що на початку ХХІ ст. у Люславівському дендропарку К. Пендерецького площею понад 20 га налічувалося більше 2000 гатунків дерев; 70 відмін буків, стільки ж — дубів і кленів [8].

Як і Водний сад К. Моне надихнув живописця на створення найвизначніших його картин, так і Люславівський парк нашептав пану Кшиштофу музику не одного твору. Наприклад, «Флейтовий концерт» композитор написав за одну ніч у час цілковитого затемнення місяця (!). Ця композиція змальовує проникливо-містичну атмосферу поглинально-темної ночі. А «Кларнетовий квартет» створювався митцем на ганку Люславівського двору під час цвітіння азалій та рододендронів.

Із галузі землеробства К. Пендерецький переносить у музичну сферу ще одне явище – *систему сівозміни*, якою активно користується під час створення музичних композицій, щоб не виснажити музичний ґрунт. Композитор-дендролог пояснює: «Дуже часто після твору крупної форми, незважаючи на його характер, пишу якусь дрібничку, а після симфонії – камерну музику. Це і є та сівозміна [яка] регулюється самою музикою. Після драматичного твору на певний час відходжу від драматизму» [6, с. 149-150]. Проте не лише вияв кліматично-дендрологічних засад можемо знайти у музичній творчості польського Майстра, а й навпаки – втілення музично-композиційних принципів під час закладання митцем Люславівського арборетуму.

«Дев'ята – наймасштабніша, найвеличніша – «Паркова симфонія» К. Пендерецького [5, с. 48]» – саме так дослідники називають закладений композитором дендропарк у Люславіце. Дійсно, Люславівський арборетум становить концепцію ще однієї симфонії пана Кшиштофа, яку можна не лише послухати, а й розглянути як із-середини, так і з висоти пташиного польоту. Тож жива партитура парку митця містить переважно дерева (з-поміж інших, безліч різновидів хвойних та досить мало плодових), які структурно оформлені у функціонально продумані частини й епізоди відповідно до форми сонатно-симфонічного циклу. Саме в цьому й полягає основна відмінність між садами К. Моне та К. Пендерецького. Якщо багатство й розмаїття квітів у вигляді мозаїчного килима в саду французького живописця нагадує мазки на імпресіоністичних полотнах, то функціонально-структурна строгість і ландшафтно-дендрологічна чіткість арборетуму польського Майстра зберігає цілісність форми крупної музичної композиції. Звичайно і в Люславівському парку К. Пендерецький насаджував квіти, проте лиш з метою оздоби і проводив аналогію із власною композиторською творчістю: спочатку митець написав кільканадцять крупних ораторіальних творів і опер, ніби засадив музичний ґрунт міцними, могутніми деревами, а вже пізніше розпочав оздоблювати, увиразнювати свій мистецький лан більш дрібними, камерними творами [10, с. 125].

Пан Кшиштоф завжди повторював: «Створення парку, вважаю, має багато спільного з компонуванням музичного твору. І тут, і там потрібна конструктивістська уява, вміння мислити цілісно. <...> Змушений, однак, вказати, що як дендролог *почуваюся набагато впевненіше, ніж як композитор (!)* (курсив наш. — С. О.)» [9, с. 39]. І доповнював: схожість між музикою й садівництвом полягає ще й у тому, що це – довготривалі проекти, тому важливо вміти чітко уявити як буде звучати твір вже під час його написання, або ж як буде виглядати майбутній сад вже у процесі його закладання. Митець з гордістю зізнавався, що у своїх передбаченнях – як в композиторській творчості, так і в паркобудівництві – ніколи не помиляється [5, с. 50].

«Інколи, в процесі роботи над композицією, певні музичні фрагменти потрібно усунути з концепції, деякі дерева зрізати, щоб посадити кращі, красивіші. Відмінність, за словами митця, полягає лиш у тому, що, на противагу музичній партитурі, де лишні епізоди початкового ескізу можуть стати складниками концепції нового твору, зрізаних у парку

8. Malatyńska-Stankiewicz A. W labiryncie drzew i dźwięków. *Dziennik Polski*. 2002. URL: <https://dziennikpolski24.pl/w-labiryncie-drzew-idzwiekow/ar/2395850> (data dostępu: 09.07.2024).
9. Penderecki K. Labirynt czasu. Pięć wykładów na koniec wieku. Warszawa : Presspublica. 1997. 99 s.
10. Penderecki K. Pendereccy. Saga rodzinna / wysłuchali K. Janowska, P. Mucharski. Kraków : Wydawnictwo Literackie, 2013. 352 s.

Юлія Дарманюк
здобувач вищої освіти
Оксана Галаган
кандидат біологічних наук, доцент

ТЕНДЕНЦІЇ ТА НАПРЯМИ РОЗВИТКУ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ОСВІТІ

Кременецька обласна гуманітарно-педагогічна академія ім. Тараса Шевченка
kafedrabiologii2024@ukr.net

Термін «штучний інтелект» швидко набув популярності й зараз використовується для опису широкого діапазону систем, від простих експертних систем до складних нейронних мереж. Штучний інтелект є однією з найбільш динамічних і важливих сфер досліджень у сучасному світі, і він має потенціал кардинально змінити багато аспектів нашого життя.

Першим вченим, який звернувся до досліджень ШІ у вищій освіті, був Саймон. У 1965 році він опублікував статтю під назвою «Штучний інтелект і освіта». Ця стаття стала вагомим внеском у використання штучного інтелекту в системі освіти. Він обговорював теоретичні основи штучного інтелекту та його можливе застосування для створення інтелектуальних викладачів, автоматичного оцінювання та індивідуального навчання. Ця стаття мала значний вплив на подальший розвиток досліджень у галузі штучного інтелекту у сфері освіти. Ідеї Саймона не відразу були сприйняті, але з часом вони набули популярності. Сьогодні багато вчених у всьому світі досліджують проблеми ШІ у вищій освіті. Прикладом є розробка систем штучного інтелекту, які можуть[2]:

- забезпечувати студентам індивідуальну увагу та підтримку;
- автоматизувати завдання, які в даний момент виконують викладачі;
- створювати віртуальні навчальні середовища, які є більш привабливими та інформативними, ніж традиційні класи.

Штучний інтелект в освіті став помітною тенденцією. Він багатообіцяючий, зокрема для підвищення ефективності навчання. Сьогодні одна з потенційних цілей штучного інтелекту полягає в тому, щоб доповнювати людський інтелект і допомагати в різноманітних видах діяльності, як-от надання зворотного зв'язку, вибір відповідних навчальних ресурсів і узгодження навчальної програми з потребами студентів. Але застосування штучного інтелекту також породжує низку інших проблем, у тому числі можливу заміну посади вчителя, відмінності в якості освіти та моральні дилеми щодо конфіденційності даних, безпеки, справедливості та відкритості.

Використання ШІ у вищій освіті в Європейському Союзі зростає з кожним роком. У 2023 році AI використовувався в 50% університетів Європейського Союзу, тоді як у 2000 році цей показник становив лише 1%. Також цікаво спостерігати за поетапним використанням можливостей ШІ у освіті. Отже, в:

- 2000 р. – перші університети почали використовувати ШІ для розробки нових навчальних програм та інструментів;
- 2005 р. – ШІ почав використовуватися для автоматизації таких завдань, як перевірка робіт і відповіді на запитання студентів[5];
- 2010 р. – ШІ почав використовуватися для створення персоналізованого навчального досвіду для учнів;
- 2015 р. – ШІ почали використовувати для створення нових форм навчання, таких як віртуальна та доповнена реальність;
- 2020 р. – ШІ почали використовувати для створення нових форм оцінювання, таких як комп'ютеризовані тести та навчальні ігри;
- 2023 р. – AI використовується в більшості університетів світу для покращення якості освіти.

Наведені дані показують, що ШІ має потенціал змінити систему вищої освіти в Європі,

зробивши її більш ефективною, персоналізованою та захоплюючою [1].

Активно в освіті ШІ використовують і в Україні:

1. У Києво-Могилянській академії штучний інтелект використовується для створення віртуальних навчальних середовищ, які дозволяють студентам навчатися будь-коли та будь-де.

2. У Національному технічному університеті України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» штучний інтелект використовується для автоматизації таких завдань, як перевірка робіт і надання зворотного зв'язку студентам.

3. У Національному університеті «Києво-Могилянська академія» штучний інтелект використовується для створення персоналізованих навчальних програм для студентів, які враховують їхні індивідуальні потреби та стилі навчання [4].

Здатність штучного інтелекту забезпечувати індивідуальне навчання є однією з головних переваг технології в освіті. ШІ здатний швидко й точно аналізувати дані про прогрес учнів і потреби, а потім створювати відповідні рекомендації щодо навчання. Це дозволяє кожному студенту отримати досвід навчання, спеціально розроблений для задоволення його потреб, прискорити темп навчання та подолати будь-які труднощі, з якими вони стикаються. Крім того, ШІ також дозволяє розробити більш адаптивну навчальну програму. Аналізуючи дані з різних джерел, таких як тести, вікторини та взаємодію учнів із навчальними матеріалами, ШІ може допомогти вчителям і розробникам навчальних програм зрозуміти тенденції та моделі навчання. Це дозволяє їм коригувати навчальну програму в режимі реального часу, додаючи або видаляючи навчальний матеріал відповідно до потреб учнів і розвитку в певних галузях знань [3].

ШІ в освіті також створює нові можливості та оцінювання учнів. Технології штучного інтелекту можуть надавати швидкий зворотний зв'язок щодо успішності студентів не лише з точки зору академічних знань, але й з точки зору навичок, таких як вирішення проблем, креативність і співпраця. Отже, викладання та навчання можна краще пристосувати до індивідуальних потреб учнів, забезпечуючи, щоб кожен учень отримував підтримку, необхідну для повної реалізації свого потенціалу.

Штучний інтелект також змінив те, як викладачі планують і керують своїми уроками. Вчителі можуть використовувати штучний інтелект для автоматизації адміністративних дій, таких як планування уроків, відстеження відвідуваності студентів і навіть розробка персоналізованих планів уроків. Це дозволяє викладачам зосередитися на глибших міжособистісних стосунках зі своїми учнями, наприклад, надавати індивідуальний зворотний зв'язок, сприяти обговоренню в класі та надихати інтерес до навчання [7].

Окрім прямих переваг у процесі навчання, ШІ також відкриває двері для ширшого доступу до освіти. Завдяки навчальним онлайн-платформам на базі штучного інтелекту доступ до освіти може мати кожен, незалежно від географічних чи економічних кордонів. Це гарантує, що кожна людина має шанс реалізувати свій потенціал, зменшуючи освітні розриви та надаючи кожному рівний доступ до можливостей навчання. Хоча штучний інтелект має великий потенціал для використання в освіті, все ще існують перешкоди, які потрібно вирішити.

Важливою перешкодою є питання конфіденційності та етики, пов'язані з використанням ШІ в освіті. Забезпечення безпечного зберігання та відповідального використання даних студентів для покращення навчання без порушення конфіденційності та упередженого ставлення має вирішальне значення. Крім того, також важливо розвивати нові навички серед викладачів, щоб вміти належним чином інтегрувати технологію ШІ у своє навчання. Потрібна адекватна підготовка та підтримка, щоб гарантувати, що педагоги володіють досвідом, необхідним для повного використання штучного інтелекту в класі [6].

Підсумовуючи, ШІ приніс революцію в процес навчання. Завдяки штучному інтелекту освіта стала більш персоналізованою, ефективною та доступною для кожного. Продовжуючи розумно розвивати та інтегрувати цю технологію, ми можемо гарантувати, що кожен учень

матиме можливість повністю реалізувати свій потенціал у навчанні. Розробка навчального плану на основі штучного інтелекту також відчиняє двері для покращення вимірювання освітніх результатів. Завдяки даним, зібраним за допомогою технології ШІ, ми можемо вимірювати досягнення учнів і точніше розуміти їхній прогрес. Це дозволяє нам визначати тенденції навчання, визначати сфери, які потребують більшої уваги, і розробляти ефективніші навчальні програми [9].

Крім того, розробка навчальної програми, яка інтегрує штучний інтелект, дозволяє навчатися протягом усього життя. У світі, що швидко змінюється, де технології постійно розвиваються, студенти повинні продовжувати вчитися протягом усього життя. Навчальні програми на основі штучного інтелекту можуть підтримувати цей підхід, надаючи доступ до навчальних ресурсів, які є релевантними та адаптованими до індивідуальних потреб не лише під час навчання в школі, але й під час кар'єри [5].

Україна також активно розвивається у сфері інформаційних технологій, зокрема систем штучного інтелекту для освіти. Наприклад, EdEra розробляє навчальні онлайн-платформи, включаючи використання штучного інтелекту для персоналізації навчання та оцінювання; Stepik — онлайн-платформа, яка дозволяє створювати та використовувати інтерактивні курси з використанням штучного інтелекту. Робота українських науковців і компаній має потенціал зробити українську систему вищої освіти більш сучасною, ефективною та конкурентоспроможною у світовому освітньому просторі [2].

Список використаних джерел:

1. Андрощук Г. Тенденції розвитку технологій штучного інтелекту: економіко- правовий аспект. Теорія і практика інтелектуальної власності. 2019. № 3. DOI: <https://doi.org/10.33731/32019.173817>
2. Концепція розвитку штучного інтелекту в Україні (схвалено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 02.12.2020 р. № 1556-р). URL : <https://cutt.ly/kwDG2MG8> (дата звернення 15.09.2024);
3. Мельник А. В. Застосування штучного інтелекту в освітньому середовищі: потенціал та виклики. *Розвиток педагогічної майстерності майбутнього педагога в умовах освітніх трансформацій* : матеріали III Всеукраїнської науково-практичної конференції. (7 квітня 2023 р.). Глухів, 2023. С. 250–253.
4. Фратавчан В. Г., Фратавчан Т. М., Лукашів Т. О., Літвінчук Ю. А., *Методи та системи штучного інтелекту: навчальний посібник*. Чернівці : ЧНУ, 2023, 114 с
5. *A Global Ethics Standard for Artificial Intelligence: Is It Possible?* (2021). <https://www.radiosvobo-da.org/a/yunesko-hlobalnyy-standart-etyky-shtuchnoho-intelektu/31612648.html>. (дата звернення: 20.07.2024).
6. Jackson, G. (2022). The Role of Artificial Intelligence in Language Learning. *International Journal of Technology-Enhanced Learning*, 14(3), 243–257.
7. Koedinger, K., Nhouyvanisvong, A. (2022). Goal specificity and learning: Reinterpretation of the data and cognitive theory. *Proceedings of the Twentieth Annual Conference of the Cognitive Science Society*.
8. Routledge. Luckin, R. (2021). How Can Education Become AI Ready? Presented at EdMedia: World Conference on Educational Media and Technology 2021. Retrieved from: <https://www.learntech-lib.org/primary/p/219626/> (дата звернення: 20.07.2024).
9. Selwyn, Neil. (2022). The future of AI and education: Some cautionary notes. *European Journal of Education*. 57. 10.1111/ejed.12532.

Антоніна Гура
доктор філософії, доцент

ІМЕРСИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ В БІОЛОГІЧНІЙ, ЕКОЛОГІЧНІЙ І ГЕОГРАФІЧНІЙ ОСВІТІ

Кременецька обласна гуманітарно-педагогічна академія ім. Тараса Шевченка
toniagura@gmail.com

Інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ), що стрімко інтегруються в освіті, змінюють навчальну парадигму від нагромадження інформації до звичайного доступу до неї в найрізноманітніших формах. Усе більшої популярності в повсякденному житті й освітньому процесі набувають онлайн-заняття, мобільні додатки, альтернативні інформаційні джерела, використання хмарних технологій. У навчанні це дає можливість забезпечити індивідуальний підхід і диференціацію пізнавальної діяльності, інтерактивну взаємодію між учасниками освітнього середовища, націлювати здобувачів освіти до власної пошукової та творчої праці.

Покоління сучасної молоді тяжіє до новітніх технологій, у тому числі і як до методів отримання знань, так і до інтерактивної взаємодії та комунікації. Новітнім прикладом інструментів ІКТ є *імерсивні технології*, що дають можливість створювати ефективне імерсивне освітнє середовище, яке сприяє навчальній мотивації, інтелектуальному, практичному емоційному розвитку та творчій самореалізації здобувачів освіти [5].

Імерсивні технології в освіті, поєднуючи пасивне з активним, підвищують засвоєність інформації та роблять заняття ефективнішими. Доступним для унаочнення стає все: від крихітної молекули до масштабного Всесвіту.

Імерсивні технології (з англ. *immersive* – занурювати) – це засоби для повного чи часткового так званого занурення у віртуальний світ, що змішують реальну та віртуальну реальності [1]. Їх називають також технологіями розширеної реальності, бо вони забезпечують присутність у абсолютно різних сферах. До імерсивних технологій належать:

VR – віртуальна реальність, де дійсність повністю змодельована сучасними технологіями;

AR – доповнена чи додана реальність, коли в реальну дійсність (RR) додаються елементи змодельованої;

Зазначені імерсивні технології мають свої відмінності: доповнена реальність (AR) більш перспективна в освіті та простіша, ніж віртуальна реальність (VR), яка сприяє розширенню світогляду здобувачів [1]. Доповнена реальність зацікавлює процесом навчання загалом (наприклад, оживлення картинок), стимулюючи до набуття нових знань і формування новітніх компетентностей, її доцільно застосовувати під час вивчення біології. Віртуальна реальність робить заняття незвичними та надзвичайно цікавими, бо дозволяє сприймати довкілля аудіовізуальним шляхом і сенсорним завдяки взаємодії в іншому середовищі з об'єктами віртуальної реальності. Віртуальна реальність більше розцінюється як відеоспоглядання, що дозволяє формувати предметні компетентності з екології, географії.

Застосування імерсивних технологій має свої переваги:

- наочність – можна розглядати об'єкти та явища, що практично неможливо побачити в реальності, особливо при постійному розвитку, оновленні та динамічному трансформуванні;
- зосередженість – дозволяють концентрувати увагу, унеможливають відволікання в навчанні;
- ефективність – зацікавлюють своєю новизною і сучасністю;
- безпека – у віртуальному середовищі неможливо щось пошкодити без можливості пошкодити;

- мотивація – привертають увагу здобувачів освіти, забезпечують інтерактивний захоплюючий досвід, мотивують вивчати та відкривати нову інформацію.

Так звані занурення у віртуальний світ завдяки імерсивним технологіям варто комбінувати та поєднувати з реальним середовищем. Можна одночасно подавати чи отримувати інформацію з декількох різних джерел, що покращує якість і швидкість освітньої діяльності.

Усім відомо, що візуалізація покращує сприйняття, людина найбільше запам'ятовує те, що вона бачить. І саме AR-технології дають можливість використовувати ту інформацію, яка отримується за допомогою зору [6].

VR-технології дозволяють і візуалізувати складні процеси або незвичні явища, і додають ефект присутності в певному місці, наприклад, у якійсь країні чи екосистемі, ще й із інтерактивним, голосовим, музичним, анімаційним і графічним супроводом [1].

Імерсивні технології дозволяють різносторонньо вивчати й аналізувати біологічні об'єкти, наслідки екологічних подій, брати участь у географічних експедиціях, екскурсіях. Така інноваційна форма освітньої діяльності допомагає набувати предметних знань і формувати комунікативні та пізнавальні здібності.

Важливу роль імерсивні технології мають у створенні інклюзивного навчального середовища, бо можна вибрати доступ до використання таких матеріалів у віртуальному просторі, що підійдуть за потребами і можливостями для певного здобувача освіти, з урахуванням його фізичних, соціальних і когнітивних обмежень.

В Україні технології VR і AR в освіті перебувають на початковому етапі розвитку, що засвідчує про їхню перспективність у майбутньому. Актуальними зараз є українські продукти AR-Book та AR-Teacher, діяльність яких зосереджено та спрямовано на реалізацію ефективних занять із використанням сучасних технологій. Важливо зауважити, що кожний експеримент, наявний у такій системі, затверджений Міністерством освіти і науки України.

Імерсивні освітні технології – цікаві засоби пізнання нашого сьогодення, які підтверджують неспинність технологічного прогресу, що так важливо для сучасного молодого покоління.

У процесі вивчення біології, екології, географії доцільно поєднувати імерсивні технології з іншими методами навчання, наприклад, з case-study, які дозволяють візуалізувати певні події та відстежувати природничі кейс-ситуації в динаміці. Кейс-метод добре поєднується з імерсивними методами, бо навчальна ситуація, представлена в кейсі (біологічному, екологічному, географічному), має відображати певне середовище, яке можна споглядати у віртуальному вигляді; частково можна додавати різноманітні графіки, таблиці, анімації, відео також із допомогою імерсивних технологій.

Віртуальна лабораторія «3-D атлас тіла людини» дозволяє вивчати анатомічні особливості організму людини в різних площинах [2].

Медіатека «Мозаїк» [4] може збагатити інформацією багато природничих дисциплін, оскільки там є матеріали різних освітніх спрямувань; медіатека демонструє будову рослин і тварин, показує їх поведінку в реальному світі, зокрема у віддалених регіонах.

Складні біологічні структури можна вивчати, використовуючи ресурси сайту Інтерактивні симуляції [3].

Інтернет-сервіс Globe представляє інформацію про температуру, опади, тиск.

Геосервіс World Wind – це тривимірний інтерактивний віртуальний глобус, який створений NASA, може показувати адміністративні межі територій, назви населених пунктів, планування міст, прапори країн.

Карти Google Maps із доповненою реальністю дозволяють нинішнім здобувачам освіти вивчати географічні об'єкти динамічним інтерактивним способом. Наприклад, навіть використовуючи свої смартфони для отримання додаткової інформації про певні необхідні місця.

У Google-maps інтегрована служба Google Street View, що дає можливість «подорожувати» у тривимірній проекції вулицями з прив'язкою до географічних координат. Отже, педагог може проводити віртуальні екскурсії, показувати цікаві географічні об'єкти.

Ефективне використання технологій віртуальної та доповненої реальності дозволяє:

- ✓ проводити повноцінні дослідження й експерименти без дорогих приладів;
- ✓ покращити засвоєння інформації шляхом зацікавлення;
- ✓ підвищити концентрацію уваги та зосередженість;
- ✓ коректно оцінити індивідуальні знання здобувачів освіти.

Отже, в умовах стрімкого розвитку ІКТ змінюються і шляхи навчання; маючи Інтернет, комп'ютер або смартфон, можна проводити дуже цікаві заняття, бо цифровізація освіти відкриває значні перспективи для підвищення якості пізнавального процесу.

Список використаних джерел:

1. Аджер В. Імерсивні технології для навчання. URL: http://eprints.zu.edu.ua/35742/1/%D0%95%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD_%D0%91%D0%BB%D0%BE%D0%BA_%D0%A2%D0%B5%D0%B7%D0%B8_%D0%A4%D0%BE%D1%80%D1%83%D0%BC-249-250.pdf. (дата звернення: 18.07.2024).
2. Віртуальна лабораторія. 3-D атлас тіла людини. URL: <https://sites.google.com/site/discovery4uth/d/biologia/elaboratory/3datlastilaludini>. (дата звернення: 18.07.2024).
3. Інтерактивні симуляції. Біологія. URL: https://phet.colorado.edu/uk/simulations/filter?subjects=biology&type=html&sort=alpha&view=gri_d. (дата звернення: 12.07.2024).
4. Медіатека «Мозаїк». URL: <https://www.mozaweb.com/uk/lexikon.php?cmd=getlist&let=3D&sid=БІО>. (дата звернення: 15.07.2024).
5. Сороко Н. В. Використання імерсивних технологій для підтримки STEAM- освіти у закладу загальної середньої освіти (зарубіжний досвід). Педагогічна компаративістика і міжнародна освіта. *Інновації в освіті в контексті європеїзації та глобалізації*: матеріали V Міжнародної наук.-практ. конференції (Київ, 27–28 травня 2021 р.). Тернопіль : Крок, 2021. С. 227–229.
6. Технології та інновації. Доповнена реальність. URL: <https://www.it.ua/knowledge-base/technology-innovation/dopolnennaja-realnost-ar>. (дата звернення: 12.07.2024).

Максим Шевчук
здобувач вищої освіти
Ольга Кратко
кандидат історичних наук, доцент

ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ ГРАМОТНОСТІ ЗАСОБАМИ КРАЄЗНАВЧОЇ РОБОТИ

Кременецька обласна гуманітарно-педагогічна академія ім. Тараса Шевченка
kratkoolya@gmail.com

Модернізація біологічної освіти на сучасному етапі тісно пов'язана з необхідністю поєднання теоретичної і практичної підготовки учнів, яка здійснюється як дисциплінами державного освітнього стандарту, так і реалізацією змісту краєзнавчого змісту. Завдання розробки краєзнавчої складової змісту знаходиться у взаємозв'язку з краєзнавчим принципом навчання біології, що дає змогу учням встановити зв'язок між відомими фактами навколишньої дійсності й вивченим матеріалом, а також підвищити якість засвоєння біологічних знань. Краєзнавчий матеріал включений у навчальні програми з біології.

Для реалізації краєзнавчого принципу у викладанні біології значна роль належить учителю. Виходячи з програми, складу учнів класу і місцевих можливостей, він визначає об'єкти для дослідження, види і методи роботи, організовує на вивчення краю учнів і керує їх роботою. Тому успішні результати шкільного краєзнавства залежать від того, наскільки вчитель сам володіє краєзнавчим матеріалом і як він зуміє зацікавити своїх учнів.

Сутність шкільного краєзнавства полягає у всебічному вивченні учнями в навчально-виховних цілях певної території свого краю за різними джерелами і, головним чином, на основі безпосереднього спостереження під керівництвом вчителя. Краєзнавство – всебічне вивчення певної території краю, що здійснюється на науковій основі. Об'єктами краєзнавчого вивчення є природа, історія, населення, господарство, культура, мистецтво та інші сторони життя краю [1].

У процесі краєзнавчої роботи відбувається активне самостійне засвоєння учнями навчального матеріалу, і здобуваються навички, необхідні в житті, відбувається підготовка до практичної діяльності й розширюються загальноосвітні знання, форсується екологічна грамотність учнів. Краєзнавство сприяє поєднанню навчання й виховання в єдиний процес. Краєзнавча робота, заснована на цих принципах, є дійсним педагогічним засобом активізації навчально-виховних роботи в школі. Краєзнавча робота дає ефективні результати в тому випадку, якщо в її організації дотримуються систематичності й безперервності. Принцип систематичності й безперервності спрямований на послідовне розширення і поглиблення краєзнавчих знань й умінь школярів. Він передбачає організацію краєзнавчої роботи у виразно планової системи упродовж усього навчального року як на уроках, так і в позакласній роботі [2; 3].

Для учнів педагогічне значення краєзнавства полягає в такому:

1. Формування і розвиток краєзнавчих понять розширює загальноосвітні знання і формує науковий світогляд.
2. Краєзнавчий матеріал сприяє самостійному засвоєнню навчального матеріалу, відбувається розвиток індивідуальних здібностей і особливостей кожного учня.
3. Учні набувають вмінь і навичок, необхідних у житті, тобто краєзнавство сприяє інтеграції навчання з життям.
4. Дослідження природи рідного краю цілеспрямовано й конкретно готує учнів до здійснення практичної діяльності з охорони природи.
5. Комплексне вивчення рідного краю створює умови для сприйняття школярами природних, громадських, економічних та інших явищ в їх взаємозв'язку.
6. Використання краєзнавчого матеріалу на уроках є засобом реалізації

міжпредметних зв'язків, що сприяє здійсненню наступності в предметних знаннях учнів.

7. Здійснюється реалізація принципу наочності в предметному навчанні.

8. Краєзнавчий матеріал створює умови для організації робіт дослідницького характеру. Це, у свою чергу, сприяє розвитку ініціативи, творчості, індивідуальності у школярів.

9. З позицій виховання, краєзнавство сприяє формуванню естетичних і патріотичних почуттів, любові до Батьківщини й любові до рідного краю, а також сприяє вихованню гуманного, відповідального ставлення до природи [4].

Таким чином, в цілому при реалізації краєзнавчого матеріалу в навчанні відбувається самостійне засвоєння учнями навчального матеріалу, формуються вміння дослідницького характеру, здійснюється підготовка до практичної діяльності школярів, розширюються й розвиваються їх загальноосвітні знання [2]. Краєзнавчий матеріал, зібраний учнями в процесі позакласної роботи, збагачує навчальний процес, уроки стають цікавішими і набагато змістовніші. Поняття «краєзнавчий підхід» є один з конкретних випадків прояву краєзнавчого принципу в навчанні. Краєзнавчий підхід як конкретний методичний прийом прояви краєзнавчого принципу означає уточнення, конкретизацію, розкриття і підтвердження наукових понять фактами навколишньої дійсності і практичного здійснення зв'язку навчання з життям і практикою [1].

Краєзнавчий матеріал входить до змісту уроків. Він допомагає зробити навчальний матеріал більш наочним і зрозумілим для учнів. Для досягнення високого педагогічного ефекту вчитель має пам'ятати, що краєзнавчий матеріал повинен:

- відповідати цілям і змісту уроку;
- органічно входити до структури уроку;
- адаптувати знання учнів, вносити щось нове, невідоме;
- враховувати рівень когнітивних навичок і самостійності учнів;
- супроводжуватися наочністю.

Використання краєзнавчого матеріалу на уроках біології має певні труднощі – необхідно вивчати природу рідного краю з одного боку, а зміст підручників не в змозі відображати регіональні особливості. Вихід з поточної ситуації виглядає наступним чином:

- коригування змісту теми, виходячи з природних і екологічних властивостей свого регіону (наприклад, під час вивчення тварин, потрібно акцентувати увагу на тих, які зустрічаються у рідному краї);
- врахування у тематичному плануванні занять з біології з урахуванням краєзнавчої складової;
- вибір найбільш ефективних методів і методів роботи з краєзнавчим матеріалом;
- вибір вчителем необхідних навчально-наочних посібників краєзнавчого змісту і оптимальних форм організації роботи з краєзнавчим матеріалом [2].

Організація роботи на основі цього тематичного планування допомагає вчителю найбільш ефективно використовувати краєзнавчий матеріал на уроках біології для вирішення важливих завдань, таких як: розкриття сутності досліджуваних наукових концепцій в процесі фактів навколишньої дійсності, поглиблення і систематизація знань, учнів про рідний регіоні, виховання любові до своєї малої батьківщини [1].

Обсяг краєзнавчого матеріалу на уроці може бути різним, і в освітньому процесі залежить від умов регіону, ступеня його вивчення. Важливо вірно співвідносити краєзнавчий матеріал і матеріал загального характеру, який вчитель має вирішувати практично на кожному уроці. Не потрібно перевантажувати дітей зайвою інформацією. Необхідно вибрати такий матеріал, який допоможе школяреві засвоїти основні поняття теми.

Використання краєзнавчого матеріалу з метою формування екологічної грамотності учнів під час вивчення різних тем з біології є більш ефективним за умови:

- відповідності краєзнавчого матеріалу загальним методологічним завданням курсу біології;
- зв'язок місцевого й загального матеріалу;

- систематичність і планомірність у використанні;
- використання наочності;
- безпосередня участь учнів під керівництвом вчителя в зборі та вивченні місцевого матеріалу із застосуванням методу дослідження;
- зв'язок навчальної й позаурочної роботи [5]. Викладання біології на краєзнавчій основі забезпечує значну повноту знань в учнів про рідний регіон, дає змогу їм зрозуміти явища природи, їх сезонність, а також уточнити глибокі причинно-наслідкові зв'язки і взаємозв'язок між погодними умовами й життєдіяльністю рослин і тварин, а також специфіку роботи людей.

Отже, учитель має показати унікальні природні характеристики свого регіону (міста, села), навчити побачити у звичному середовищі незвичайне (емоційно-цінне ставлення до культурної та природної спадщини; гордість за своїх співвітчизників). Важливо, щоб діти розпізнавали досліджувані об'єкти. Неоціненну допомогу при цьому має поєднання різноманітної наочності (аплікації, фотографії, слайди, відеофільми і обов'язково «живі» об'єкти). Під час вивчення рідного регіону перевага надається візуальним методам навчання (спостереженню, демонстрації, дослідам, моделюванню), так як джерелом інформації в них є природні об'єкти і явища регіону.

Список використаних джерел:

1. Агейкіна Р. В. Екологічне виховання: досвід організації. *Виховна робота в школі*. 2005. Січ. (№ 1). С. 28–29.
2. Буджак Т. В. Екологічне виховання учнів середньої школи. *Біологія і хімія в школі*. 2001. № 1. С. 34.
3. Ліснічук А. М. Кременецький ботанічний сад як наукова установа та цінний історико-ботанічний об'єкт. «Сучасні тенденції збереження і збагачення колекцій дендрофлори в об'єктах природно-заповідного фонду України»: зб. наук. статей. Полтава : Дивосвіт, 2016. С. 99–104.
4. Штогрин М. О., Байрак О. М. Національний природний парк «Кременецькі гори»: сучасний стан та перспективи збереження, відтворення, використання природничих комплексів та історико-культурних традицій: монографія. Київ : ТВО «ВТО Типографія від А до Я», 2017. 296 с.
5. Дубняк Кость. Що таке краєзнавство. *Історія української географії*, 2005. Вип. 12. С. 44–47.

Катерина Міркевич
здобувач вищої освіти
Оксана Гурська
кандидат біологічних наук, доцент

ШЛЯХИ ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТАРШОКЛАСНИКІВ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ БІОЛОГІЇ

Кременецька обласна гуманітарно-педагогічна академія ім. Тараса Шевченка
katerinami@ukr.net

Українське суспільство має потребу в компетентних фахівцях, що володіють елементами наукової діяльності та творчого пошуку. Це породжує необхідність навчання підростаючого покоління основам дослідницької діяльності, які сприяють формуванню та розвитку у школярів компетенцій власної навчальної діяльності. У нових умовах для ефективної роботи недостатньо вміти відтворити отримані знання, – потрібно вміти творчо їх застосовувати в практичних цілях, працювати з різномірною інформацією. Отже, важливим освітнім завданням стає виховання випускників шкіл, готових жити і працювати в умовах інформаційного суспільства.

Найважливішим способом для досягнення нових результатів на уроках у школярів є дослідницька діяльність. Це провідний елемент дослідницького навчання. Такий тип навчання має високий розвиваючий потенціал, передбачає формування в учнів навчальних універсальних дій, комплексу дослідницьких умінь, включаючи вміння самостійно отримувати відповіді на поставлені питання, висувати гіпотези, працювати з різноманітними інформаційними джерелами.

Основу організації освітнього процесу у сучасній загальноосвітній школі визначає «компетентнісний підхід», під яким вбачають спрямованість освітнього процесу на становлення та розвиток ключових (основних, базових) та предметних компетентностей особистості школяра. Ключові компетентності нової української школи включають основні компетентності у природничих науках і технологіях [3].

Зокрема: випускники нової школи мають володіти науковим розумінням природи і сучасних технологій, а також застосовувати ці знання у власній практичній діяльності. Важливо сформувані вміння вибирати та використовувати доцільний метод наукового дослідження, спостерігати, аналізувати, формулювати гіпотези, відбирати адекватні дані, проводити експерименти, аналізувати результати, критично оцінювати отримані результати [8].

Описані вміння варто розглядати як компоненти дослідницької компетентності особистості – інтегральної якості, оволодіння якою означає, що школярі вміють формувати мету дослідження; пропонувати і перевіряти гіпотезу; продумувати порядок і послідовність операцій власної діяльності; обирати відповідну методику спостережень, експерименту або досліджу; обробляти та оформляти отримані результати; а також, формулювати на основі аналізу отриманих фактів адекватні висновки; встановлювати причинно-наслідкові зв'язки між явищами; на основі отриманих результатів самостійно і обґрунтовано приймати рішення [6].

Важливий дидактичний принцип єдності навчання, виховання і розвитку висвітлює навчальну діяльність учнів як систему, котра не тільки обмежується практичними діями, а й передбачає активне ставлення школярів до навчального контенту, зокрема включення їх у взаємодію з учителями та однокласниками, під час якої розвиваються особистісні якості юних дослідників [2, 5].

Навчально-дослідницьку діяльність розкривають також, як вищий рівень самостійної пізнавальної діяльності учнів. Поняття «пізнавальна діяльність» значно ширше, ніж поняття

«навчальна діяльність», оскільки процес пізнання відбувається не тільки з метою навчання, а й для відкриття нового в навколишньому просторі [4].

Під самостійною діяльністю школярів виокремлюють навчальну діяльність, яка реалізується учнями на навчальних заняттях або поза ними за завданням вчителя, під його наставництвом, однак без його прямої участі [9].

А. Карлашук наголошує, що «навчально-дослідницька діяльність як діяльність учнів, яка організовується педагогом з використанням дидактичних засобів, спрямована на виконання навчальних дослідницьких завдань, в якій домінує самостійне застосування прийомів наукових методів пізнання і в результаті якої учні активно оволодівають знаннями, розвивають свої дослідницькі уміння. Дослідницька діяльність учня проявляється в певній ситуації, і змушує його ставити собі питання-проблеми, формулювати гіпотези і перевіряти їх під час розумових і практичних операцій» [4].

Варто зазначити, що при організації дослідницької діяльності школярів необхідно дотримуватися певної системи нормативних (апробованих науковим співтовариством) засобів, до яких, зокрема, належать: раніше засвоєні наукові знання, упорядковані за допомогою системи наукових понять; сучасні методи реалізації пошуку інформації стосовно об'єктів дослідження, відповідні певній системі логічних норм методи аналізу та обробки отриманих відомостей, тощо [7].

Комплексний аналіз наведених визначень поняття «навчально-дослідницької діяльності учнів» дають основу описувати її як діяльність учнів, котра організовується під керівництвом педагогом з використанням різноманітних сучасних форм навчання, методів та засобів навчання, спрямована на встановлення та доведення закономірностей, зв'язків і відносин, що були теоретично проаналізовані або експериментально підтверджені стосовно пізнання нових фактів, явищ, процесів; при організації якої домінує самостійний вибір та застосування прийомів наукових методів пізнання і в результаті якої школярі активно засвоюють нові знаннями, розвивають власні дослідницькі вміння та здібності [1].

Навчально-дослідницька діяльність школярів належить до продуктивної діяльності особистості і може виступати складовою частиною її творчої діяльності. Для успішної реалізації будь-якої діяльності необхідна певна система вмінь та навичок, відповідні їй виду та завданням. Рівень сформованості дослідницьких умінь учнів впливає також на розвиток інтересу до відповідної діяльності [5].

Отже, уміння є засвоєною готовністю свідомо виконувати ті чи інші завдання. Дослідницькі уміння школярів в зарубіжних і вітчизняних дослідженнях не мають уніфікованого визначення. В загальному під дослідними уміннями зазначають систему інтелектуальних і практичних умінь навчальної діяльності, здатність до реалізації самостійних спостережень, експериментів, дослідів, що розвивається в процесі роботи над дослідницькими завданнями [3].

Отже, на сучасному етапі розвитку освіти постійно з'являються нові підходи, методи, форми, засоби та технології навчання у школі. Для успішного формування й розвитку дослідницьких умінь у школярів необхідно ефективно підбирати саме ті методи, форми та засоби навчання, що чітко відповідатимуть поставленій меті. Під час включення школярів у навчально-дослідну діяльність перед учителем виникає проблема реалізації успішного вирішення єдиних дослідних завдань в умовах різних рівнів дослідницького досвіду учнів. Для вирішенні вказаної проблеми необхідно виходити з необхідності обирати такі форми і методи, в яких школярі змогли б проявити і розширити свій індивідуальний дослідницький досвід.

Список використаних джерел:

1. Арсень О. Формування дослідницьких умінь учнів-старшокласників на уроках біології. *Формування особистості в освітньо-виховному середовищі навчального закладу : проблеми і пошуки* : збірник наукових прац. 2015. Випуск 2. С. 12–14.

2. Балашова А. І., Єрмолова Н. А., Потиліцина А. Ф. До питання про розвиток універсальних навчальних дій. *Муниципальна освіта : інновації та експеримент*. 2009. № 5. С.25-29.
3. Бородіна К. І., Кмець А. М., Кріпак В. В. Перспективи формування основних компетентностей у природничих науках і технологіях в учнів старшої школи в процесі вивчення курсу «Біологія і екологія». *Інноваційна педагогіка*. Вип. 7, Т. 1, 2018. С. 67-71. URL : http://www.innovpedagogy.od.ua/archives/2018/7/part_1/16.pdf (дата звернення: 15.07.2024).
4. Бугай О. В., Кириченко В. Т. Залучення школярів до науково-дослідницької роботи з біології. Робота з обдарованими учнями. Харків : Видавнича група «Основа», 2006. 288 с.
5. Головань М., Яценко В. Сутність та зміст поняття «дослідницька компетентність». *Теорія та методика навчання фундаментальних дисциплін у вищій школі*. Кривий Ріг : Вид. відділ НМетАУ, 2012. Вип. VII. С. 55-62.
6. Гринчишин Ю. І., Жирська Г. Я. Формування дослідницької компетентності учнів у процесі біологічної освіти у старшій школі. *Інтеграція природничих наук у змісті освіти основної та старшої школи*. URL : http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/14343/1/Hrynychshyn_Zhyrska.pdf (дата звернення:15.07.2024).
7. Падун Н. О. Навчально-дослідницька діяльність як засіб формування дослідницьких умінь учнів. *Наукові записки НДУ ім. Миколи Гоголя. Психолого-педагогічні науки*. 2012. № 1. С. 90–93.
8. Пометун О. І., Пироженко Л. В. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання / за ред. О. І. Пометун. Київ : Вид-во А.С.К., 2004. 192 с.
9. Скалкеу Р. М. Науково-дослідницька робота на уроках біології та в позакласній роботі. *Збірник Всеукраїнського семінару-практикуму з теми «Сучасні методи навчання у процесі викладання біології»* / за заг. редакцією доктора педагогічних наук, професора В. В. Вербицького. 2021. Київ : «НЕНЦ», ч.1. С. 124-126.

Віталій Андрощук
здобувач вищої освіти
Антоніна Гура
кандидат біологічних наук, доцент

ГУРТКОВА РОБОТА З БІОЛОГІЇ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНО-ЕСТЕТИЧНОЇ КУЛЬТУРИ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ

Кременецька обласна гуманітарно-педагогічна академія ім. Тараса Шевченка
31011993a@gmail.com

Шкільне екологічне виховання сьогодні характеризується тим, що під час урочної діяльності можна реалізувати різні доступні методичні та літературні матеріали екологічного спрямування, а в позакласній роботі з біології вагоме місце займають гуртки. Мета діяльності таких гуртків (найчастіше – гуртки юних натуралістів) – заохочувати учнів до вивчення біології, поглиблювати та розширювати їх біолого-екологічні знання.

Диференціація гурткової роботи, що збігається з біологічними курсами, які вивчаються в основній школі, дозволяє не тільки поглибити знання, а й використовувати дослідницькі результати на уроках. Діяльність учнів у гуртках варто розглядати як засіб виховання, зокрема для формування екологічно-естетичної культури.

Ще К. Ушинський і В. Сухомлинський закликали бачити та цінувати красу довкілля, бо так діти будуть розуміти природу, красиво її відчувати і сприймати, берегти багатства навколишнього середовища [4].

Відповідно до досліджень Н. Грицай, гурткова робота з біології добре сприяє творчому самовизначенню здобувачів, підвищує їх пізнавальну активність, стимулює внутрішні мотиви освітньої діяльності [2].

Учнівський гурток – це об'єднання дітей, які займаються поглибленим вивченням окремих питань науки, одна з форм позакласної та позашкільної діяльності [3]. Часто гуртками вважають студії, клуби, секції, проте всі ці поняття не тотожні.

Тому варто виокремити основні *форми гурткової роботи*: клуби, товариства, секції, об'єднання, студії [1].

Виділимо основні завдання гурткової роботи:

- поглиблювати та розширювати кругозір здобувачів;
- задовольняти учнівські запити й інтереси;
- розвивати креативність;
- перетворювати теорію в практичні вміння і навички.

Сучасна освіта передбачає переорієнтацію надмірного інформаційного впливу на діяльнісне навчання та виховання, базуючись на активності самого учня в пізнавальній діяльності, що неможливо повністю реалізувати без залучення школярів до гурткової роботи, щоб удосконалити їхні реальні предметні навички, які можуть у майбутньому бути використані в повсякденному житті чи професійному зростанні [1].

Природничі гуртки часто називають гуртками юнатів (юних натуралістів). У багатьох школах зустрічаються їх наступні назви: «Юні друзі природи», «Юні дослідники»,

«Люби і знай рідний край» і т. п.

До складу біологічного гуртка можуть входити учні як і з лише одного класу, так і з паралельних або зовсім різних класів. Гурткова робота може бути спрямована на поглиблене вивчення окремих тем або розділів із навчальної програми, а може мати якусь спрямованість (наприклад, екологічну). Робота гуртка планується вчителем так, щоб було не менше двох занять у місяць. У процесі планування потрібно враховувати індивідуальні інтереси дітей, а також їх вікові особливості, оскільки це має відношення до вибору об'єктів вивчення, найдоцільніших методів діяльності, поєднання теорії з практикою, репродуктивних і творчих

завдань, індивідуальних і групових видів праці, певних форм звітності [3].

Гурткові заняття відбуваються і в класі, і на природі. Вступне заняття має бути добре продуманим і організованим так, щоб школяр усвідомив, що в природі є багато таємниць, тоді в подальшому виникатиме інтерес і бажання їх розгадувати та досліджувати. Діяльність у гуртках відрізняється від урочної праці своєю кінцевою метою, змістом, неоднорідним складом, відсутністю обов'язкового поточного й періодичного контролю. Керівник біологічного гуртка старається виявляти індивідуальні особливості школярів, розвивати їх інтереси та здібності. Для стимулювання та мотивації в дітей позитивного ставлення до гурткових занять в гуртку застосовуються різні інтерактивні методи і прийоми [1, 3].

Гурткова робота з біології дозволяє формувати екологічно-естетичну культуру, що відіграє вагомий роль у становленні особистості школяра. Педагогічний принцип діяльності гуртка полягає у формуванні екологічно-естетичної культури шляхом поєднання різних видів науково-педагогічної діяльності вчителя та учнів.

Гуртківці займаються також підготовкою і проведенням цікавих шкільних масових заходів, наприклад, до Дня птахів, Дня саду, Тижня здоров'я. Під час занять у гуртку основними видами робіт учнів є досліди і спостереження (в природі, на шкільній навчально-дослідній земельній ділянці, в куточку живої природи), екскурсії, підготовка доповідей, презентацій, випуск стінгазет, ведення Інтернет-сторінки, виготовлення наочних посібників.

Екологічне виховання гуртківців передбачає їх відповідальне та дбайливе ставлення до навколишньої природи, що підкріплюється екологічною свідомістю. Школярі дотримуються моральних і правових принципів раціонального природокористування, пропагують ідеї для оптимізації активної діяльності щодо вивчення й охорони природи місцевості свого краю.

Естетичне виховання починається зі спостережень краси природи. Навіть розглядаючи різноманітні форми, забарвлення, досконалість у будові, мінливість і сезонні явища в житті рослин і тварин, варто наголошувати на красі форм, контрастності кольорів, аналізувати власні відчуття та враження [4].

Екологічно-естетична вихованість – це єдність екологічної свідомості, естетичних почуттів та екологічної поведінки. На формування екологічно-естетичної культури впливають екологічні знання й естетичні переконання. Відповідні знання здобуваються під час уроків і гурткових занять із біології, поступово перетворюються на переконання щодо необхідності жити красиво, в гармонії з природою, охороняючи її.

Список використаних джерел:

1. Васянович Г. П. Методологія педагогіки й педагогічна інноватика. *Модернізація вищої освіти в контексті євроінтеграційних процесів*. Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2017. 69 с.
2. Грицай Н. Б. Методика позакласної роботи з біології. Дистанційний курс: навч. посіб. Рівне : Міжнародний економіко-гуманітарний університет імені академіка Степана Дем'янчука, 2010. 164 с.
3. Гудим Н. Г., Біла Л. Ю., Лихолат Ю. В., Алексєєва А. А. Роль позакласної роботи гуртків у формуванні екологічно-естетичної культури учнів. *Біорізноманіття: теорія, практика, формування здоров'язберезувальної компетентності у школярів та методичні аспекти вивчення у закладах освіти*: матеріали Всеукр. наук.-практ. онлайн- конф. (присвячена пам'яті видатного вченого ботаніка П. Є. Сосіна) (30 жовтня 2020 р., м. Полтава). Полтава, 2020. С. 409–412.
4. Курняк Л. М. Екологічна культура: поняття та формування. URL : https://nd.nubip.edu.ua/2015_4/8.pdf . (дата звернення: 20.07. 2024).

ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Кременецький медичний коледж ім. А. Річинського
e-mail.kremed@ukr.net

Однією з найважливіших проблем людства є проблема екологічної безпеки. Проблеми екології вже давно вийшли за національні межі і стали об'єктом не тільки внутрішньої, але й світової політики. Глобальна екологічна криза, яка стрімко розвивається, зачіпає все людство, усі сторони життя людей, але по-різному проявляється в кожній країні в залежності від її природних умов, економічної та соціальної ситуації. В Україні екологічна безпека в умовах воєнного стану є глобальною проблемою цивілізації загалом, через можливість гуманітарної катастрофи внаслідок бойових дій і не забраних тіл окупантів із нашої території. Окрім цього, існує загроза хімічної, біологічної, ядерної катастроф, унаслідок використання зброї масового знищення для мирного населення України. Це принесе загрозу всьому людству, а не тільки нашій державі.

На даний момент Україна стикається з серйозними проблемами в галузі охорони навколишнього середовища та природних ресурсів через воєнний конфлікт з Росією. Згідно з інформацією Міністерства охорони навколишнього середовища та природних ресурсів України, приблизно 44% територій країни потрапили під вплив війни. Особливо важкі бойові дії пройшли в лісах вздовж річки Сіверський Донець. Пожежі охопили значну площу, майже розміром в штат Техас. За перші чотири місяці вторгнення було зафіксовано понад 37 000 пожеж, які пошкодили близько чверті мільйона акрів лісів та інших екосистем. Багато з них спалахнули внаслідок обстрілу, а третина відбулася в заповідних зонах, що підтверджує Українська природоохоронна група (UNCG) та активістів країни [3, с.6].

Крім лісів, війна завдала значних екологічних збитків іншим видам природи в Україні. Рідкісні степові та острівні екосистеми на півдні були зруйновані, загрожуючи ендемічним рослинам і комахам. Навколо постраждалих чорнобильських ядерних реакторів на півночі зона відчуження лишилася практично без нагляду. Річки в зоні конфлікту на сході страждають від забруднення внаслідок руйнування промислових об'єктів, каналізаційних систем і переповнених вугільних шахт [1, с.3].

Особливо тривожною є статистика забруднення української території залишками боєприпасів. За даним Державної служби з надзвичайних ситуацій України, з 24 лютого по 15 червня 2022 року було знешкоджено 136 606 вибухонебезпечних предметів на площі 40 905 гектарів. Однак на території України залишається багато нерозірваних снарядів та знищених боєприпасів [4, с.36].

В умовах активних бойових дій важливо розрізняти прямі та непрямі наслідки й втрати.

Прямий вплив полягає у руйнуванні екосистем внаслідок вибухів. Руйнування середовища та шумове забруднення в житлових районах негативно впливають на розмноження видів. Крім того, снаряди та забруднення від вибухів військової техніки повністю руйнують екосистему. Розірвані патрони та горіння неметалевих частин військової техніки забруднюють ґрунт та воду токсичними металами та елементами. Крім того, велика кількість металевих сміття розкидана по лісах.

У результаті детонації ракет та артилерійських снарядів окиснюються навколишні ґрунти, деревина, дернина, конструкції та утворюється численний ряд хімічних сполук органічного та неорганічного походження. Все це призводить до руйнування цілинних ландшафтних зон, зменшення ендемічних видів флори і фауни України та розвитку шкідників. Також можливе загострення санітарно-епідемічної ситуації заповідних територій окремих регіонів України.

Рух важкої техніки, будівництво фортифікаційних споруд та, власне, проведення активних бойових дій пошкоджують ґрунтовий покрив. Зазначені фактори, у свою чергу, призводять до деградації рослинного покриву та посилення ерозії (водної та вітрової).

Непрямі наслідки бойових дій проти навколишнього природного середовища походять не від вибухів, а, наприклад, від відключення електроенергії в шахтах які мають насоси для відкачування води. Без електроенергії насоси не працюють і шахти можуть затопитися, випускаючи токсичні та радіоактивні відходи, які потрапляють до ґрунтових вод [2, с.45].

Росія свідомо намагається завдати шкоди українській економіці та довкіллю. Авіаудари, переважно спрямовано на критично важливу інфраструктуру України, промислові об'єкти, склади нафти та палива, хімічні та фармацевтичні склади, комунальні об'єкти, такі як каналізаційні насосні станції, електроакумуляуючі станції залізниці. Енергетична інфраструктура, зокрема, стала особливою метою. Це призводить до забруднення ґрунту, поверхневих і підземних вод різними хімічними речовинами та органічними сполуками. Зворотні води з населених пунктів без очищення потрапляють у річки, такі як Дніпро, і поширюють забруднення на регіони Чорного та Азовського морів, що призводить до загибелі багатьох дельфінів та інших морських тварин.

З початку масштабного вторгнення держави-окупанта в Україну вже зафіксовано понад 240 екологічних злочинів, що негативно впливають на екосистеми не тільки в Україні, але й у всьому світі. Отже, можна констатувати, що в розпал бойових дій важко дізнатися справжні масштаби, стан навколишнього природного середовища та рівень його забруднення. Після завершення активних бойових дій відбудеться власне оцінка. Тому зараз важливо фіксувати злочини проти довкілля, щоб мати можливість судити державу-окупанта. Враховуючи масштаби шкоди, завданої нашому довкіллю, ми вже повинні розглядати дійсно ефективні та сучасні шляхи покращення екологічного стану всієї держави, а особливо міст.

Результати досліджень свідчать про актуальність, критичність та масштабність існуючих екологічних проблем в Україні, що потребують вирішення.

Для усунення екологічних проблем необхідно провести комплексну реставрацію та відновлення пошкоджених екосистем. Це може включати в себе відновлення земельних ресурсів, лісових масивів, впровадження заходів щодо охорони тваринного світу і відновлення природно-заповідних територій. Також необхідно безпечно вилучити та знищити небезпечні залишки боєприпасів і мін, щоб забезпечити безпеку місцевого населення та довкілля. Це завдання вимагає координації зусиль від уряду, міжнародних організацій, громадських організацій та місцевого населення. Застосування наукових знань, екологічно чистих технологій та сталих практик можуть допомогти відновити природні екосистеми та попередити подальше пошкодження навколишнього середовища.

Список використаних джерел:

1. Копанчук В. Екологічна безпека як складова національної безпеки України: сучасні тенденції та підходи. *Вісник Національної академії державного управління при Президентові України*. 2020. № 2(97). С. 45–49.
2. Руденко І. В. Щодо подолання екологічних проблем України в умовах війни. Редакційна колегія. 2023 р. 251 с.
3. Чайкіна А., Капашник Є., Карпенко В. Реалізація корпоративної соціальної відповідальності в умовах війни в Україні. Національний університет Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка, 2022. С. 6–9.
4. Семерня О. М., Любинський О. І., Федорчук І. В., Рудницька Ж. О., Семерня А. О. Екологічна безпека в умовах воєнного стану. *Економічні науки: науково-практичний журнал*. 2022. № 2(41). С. 62–66.

Людмила Головатюк
кандидат біологічних наук, доцент
Олександр Сичов
здобувач вищої освіти

СТАН ДОВКІЛЛЯ В УМОВАХ ВІЙНИ

Кременецька обласна гуманітарно-педагогічна академія ім. Тараса Шевченка

Російське вторгнення спричинило велику шкоду довкіллю, яка зростає з кожним днем. Говорити про руйнівний вплив війни на довкілля, окремо розділяючи повітря, воду та землю, досить складно, адже в природі все взаємопов'язано. Масовані артилерійські та ракетні обстріли нафтобаз, нафтопереробних заводів, інших промислових об'єктів призводять до викидів токсичних речовин у повітря. За підрахунками екологів, під час горіння нафти (пожежі на нафтобазі з кількома резервуарами) в атмосферне повітря викидається приблизно стільки ж забруднювальних речовин, скільки виробляє весь транспорт Києва за місяць.

Значне забруднення повітря може мати значний негативний вплив на здоров'я людей у довготривалій перспективі. Розливи палива, забруднення від знищеної військової техніки та озброєння, а також розірвані ракети та авіабомби – все це забруднює ґрунт і підземні води хімічними речовинами та важкими металами.

Під час детонації ракет та артилерійських снарядів утворюється низка хімічних сполук: чадний газ (CO), вуглекислий газ (CO₂), водяна пара (H₂O), бурий газ (NO), закис азоту (N₂O), діоксид азоту (NO₂), формальдегід (CH₂O), пари ціанистої кислоти (HCN), азот (N₂), а також велика кількість токсичної органіки, окислюються навколишні ґрунти, деревина.

Обстріли об'єктів промисловості та інфраструктури призводять до пожеж, які спричиняють додаткове забруднення повітря, ґрунту та води. Продукти горіння, які потрапляють, у повітря складаються з токсичних газів і твердих частинок. На цих об'єктах також буде значне забруднення ґрунту та води. Там, де були проведені заходи з гасіння пожежі, забруднення можуть включати залишки протипожежної піни.

Під час вибуху всі речовини проходять повне окиснення, а продукти хімічної реакції вивільняються в атмосферу. Основні з них – вуглекислий газ і водяна пара – не є токсичними, а шкідливі в контексті зміни клімату, оскільки обидва є парниковими газами. В атмосфері оксиди сірки та азоту можуть спричинити кислотні дощі, які змінюють рН ґрунту та викликають опіки рослин, до яких особливо чутливі хвойні. Кислотні дощі мають негативний вплив і на організм людини, інших ссавців та птахів, впливаючи на стан слизових тканин та органів дихання.

Рух важкої техніки, будівництво фортифікаційних споруд і бойові дії пошкоджують ґрунтовий покрив. Це призводить до знищення рослинності та посилення ерозії ґрунтів. Згідно з даними Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів, агресор веде бойові дії на території 900 об'єктів природно-заповідного фонду площею 12406,6 кв. км., що становить орієнтовно третину площі природно-заповідного фонду України. Тисячі видів рослин і тварин, які знаходяться на цих територіях, перебувають під загрозою знищення. Ареали деяких рідкісних й ендемічних видів опинилися в зоні активних бойових дій, що загрожує їх існуванню. Більша частина міграційних коридорів знаходиться над зоною бойових дій. Це може стати причиною неспокою птахів, їх виснаження через зміну маршрутів та потрапляння під обстріли.

Вирви від ворожих ракет, авіабомб, артснарядів, випалена земля спричиняють довготривалу деградацію довкілля. Території, що вкриті воронками після артобстрілів, можуть бути взагалі непридатними для сільськогосподарського виробництва через велику кількість у них хімічних речовин, що містили боєприпаси. Продукти, вирощені на таких землях є небезпечні для вживання. Тут треба згадати і про засмічення землі відходами зі знищених підприємств, будівель, військової техніки та нафтопродуктів. Все це може

привести до значних екологічних та соціальних проблем: втрати біорізноманіття, нестачі води, продуктів, поширення бідності, масових міграцій населення.

Під час наступу російських військ, обстрілів і бомбардувань міст та інфраструктури було завдано значної шкоди системам водопостачання, 20 водовідведення та комунікаціям. Це загрожує запасам прісної води, спричиняє забруднення річок, які є джерелами водопостачання для промислових, комунальних підприємств та окремих домогосподарств. Пошкоджені очисні споруди і неочищені стічні води із Сіверодонецька, Лисичанська, Рубіжного, Попасної та частини Запоріжжя [1, с. 157–158].

Великої шкоди завдають заборонені запальовальні боєприпаси з білим фосфором. Це загрожує масштабними пожежами та хімічним забрудненням ґрунтів. На Луганщині під час обстрілів Попасної та Рубіжного, а також міста Мар'янка Донецької області, застосували фосфорні бомби, спричинивши десяток пожеж.

Металеві уламки снарядів, що потрапляють у довкілля, також не є безпечними. Для виробництва оболонки боєприпасів найбільш поширеним матеріалом є чавун з домішками сталі, який містить у своєму складі не тільки стандартні залізо та вуглець, а й сірку та мідь. Ці речовини потрапляють у ґрунт, а потім можуть мігрувати до ґрунтових вод і, в результаті, потрапляти до харчових ланцюгів, впливаючи і на тварин, і на людей.

Шкода довкіллю від російського вторгнення є величезною і зростає з кожним днем. Розливи палива, забруднення від знищеної військової техніки та озброєння, а також розірвані ракети та авіабомби – все це забруднює ґрунт і підземні води хімічними речовинами та важкими металами. Ракети, а також знищена військова техніка призводить до накопичення канцерогенного сміття.

На сьогоднішній день неможливо детально оцінити вплив війни на довкілля через нестачу точної інформації. Проте чітко зрозуміло те, що чим довше триває війна, тим більше шкоди вона завдає довкіллю, а отже, й більше наслідків буде в майбутньому. Важко навіть уявити скільки часу потрібно на очищення та відновлення наших земель, водних ресурсів та повітря. Екологія та її вплив на здоров'я кожного українця є однією з проблем післявоєнного відновлення в Україні, яка потребує спільних зусиль для її подолання.

Список використаних джерел:

1. Кратко О.В., Головатюк Л.М., Бондаренко Т.Є. Вплив воєнних дій на водне, ґрунтове та повітряне середовище України. *Екологічні науки: науково-практичний журнал*. Київ : Видавничий дім «Гельветика», 2023. № 47. С. 157-162.
2. *Війна та екологія: чому природа стає жертвою збройного конфлікту?* Режим доступу: <https://iaa.org.ua/articles/vijna-ta-ekologiya-chomu-pryroda-staye-zhertvoyu-zbrojnogo-konfliktu/> (дата звернення: 14.07.2024).
3. *Як військоове вторгнення впливає на довкілля України.* <https://ecoaction.org.ua/pryroda-ta-vijna.html> (дата звернення: 20.07.2024).

Тетяна Бондаренко
кандидат педагогічних наук, викладач
Яна Лемещук
здобувач вищої освіти

МОЖЛИВОСТІ ЛАНДШАФТОТЕРАПІЇ СЕЛІТЕБНОГО ЛАНДШАФТУ МІСТА КРЕМЕНЦЯ

Кременецька обласна гуманітарно-педагогічна академія ім. Тараса Шевченка

У сучасному світі людина, щодня виходячи з дому, відчуває багато різних емоцій, вражень, зміну настрою – від позитивного до стресу.

Упродовж століть люди, які відчували дезорієнтацію або ймовірну двозначність у майбутньому, шукали терапевтичні куточки. Наприклад, ті, у кого діагностовано гостру чи невиліковну хворобу, намагаються побути на самоті, потребуючи часу та простору для роздумів про значні зміни в житті чи у здоров'ї [3]. У гармонійному ландшафті вищі когнітивні центри людського мозку мають змогу відпочивати та перезавантажуватися.

Останнім часом спостерігається зростання соціальної напруги, пов'язаної із війною, недавньою пандемією Covid-19, зміною клімату, невизначеністю майбутнього. Це посилює потребу особистості щодо перебування в місцях емоційного відпочинку та зцілення, а ландшафтна терапія стає темою наукових досліджень [7, 9].

Термін «терапевтичний ландшафт» був запропонований у 1992 році географом Вільямом Геслером і трактувався як місце, де фізичне та архітектурне середовище, соціальні умови та людське сприйняття поєднуються, щоб створити атмосферу, яка сприяє зціленню» [6].

Це визначення критикувалося, проте розроблялося упродовж наступних двох десятиліть. Існував реляційний та ситуаційний підхід до терапевтичної природи ландшафтів із врахуванням соціальних, культурних, матеріальних, емоційних і чуттєвих факторів [3].

Потенційний результат покращення здоров'я завдяки властивостям ландшафту доцільно розглядати як процес взаємовідносин людини з оточуючим середовищем. Зрозуміло, що лікує не лише простір, але й наміри особистості, яка його використовує [4]. Ландшафт може стати фактором підтримання здоров'я людини [7, 10].

Фолі та Кістеманн [5] розглядали терапевтичні простори як такі, що виникають через набір втілених емпіричних практик, що пов'язують афекти, емоції та тілесні відчуття, які виникають у результаті занурення в таке терапевтичне середовище.

У XIX столітті медицина розробила спеціальні методики, які забезпечують лікувальний ефект та профілактику психічних захворювань, реабілітацію організму, нормалізацію сну, підвищення апетиту завдяки властивостям ландшафту. Саме тоді було створено такий напрямок ландшафтотерапії як теренкур (у перекладі з німецької –

«лікування місцевістю»). Його автор – німецький лікар Ертель. Теренкур передбачає дозовані фізичні навантаження у вигляді пішохідних прогулянок, підняття у гористій місцевості за визначеними маршрутами. Теренкур розвиває витривалість, покращує роботу серцево-судинної системи та органів дихання, стимулює обмін речовин, нервову активність.

Досить швидко методики теренкуру було впроваджено на курортах Німеччини, Швейцарії та інших європейських країн. Теренкур був широко поширений у місті Кременці у XIX та на початку XX століття. Маршрути для теренкуру користувалися популярністю серед заможних містян.

Місто Кременець із його мальовничими околицями називають «маленькою волинською Швейцарією», «волинськими Афінами». Розкинувшись у долині між горами з історичними назвами Замкова, Черче, Дівочі Скелі, Хрестова, Осовиця, Воловиця, Куличівка, місто своїми вулицями розбігається схилами та узгір'ями розташованими над річкою Іква.

Найвідоміша і найголовніша гора міста Кременець – Бона, на якій колись красувався замок, а зараз із нього, на жаль, залишилися тільки руїни [2].

Місто та навколишні села багаті на природні ресурси, що дає змогу розвивати екотуризм та зелений туризм. Екотуризм є молодим напрямом. Вперше про нього згадали швейцарські науковці-дослідники наприкінці ХХ століття у своїх працях. Основна мета екотуризму – турбуватися про навколишнє середовище, яке використовують із туристичною метою. Більша частина природних ресурсів Кременця, які становлять цінність для туризму, знаходяться на природоохоронних територіях Національного парку «Кременецькі гори» та Кременецького ботанічного саду [1].

Сприятливими факторами у формуванні рекреаційного потенціалу Кременця та приміських зон є наявність відкритих просторів у поєднанні з масивами лісу, велика кількість стежок та доріг, певний рівень благоустрою. Інтенсивність використання лісових ландшафтів Кременеччини пов'язана з їх розміщенням, транспортною доступністю, естетичними якостями. Ліси навколо міст використовуються для короткочасного відпочинку. Вони забезпечують сприятливі для відпочинку мікрокліматичні умови, є стійкими до рекреаційних навантажень і мають великі естетичні якості.

Лісові насадження позитивно впливають на фізичний і психологічний стан людей, забезпечують відновлення їх працездатності. Одним із важливих факторів, що визначає використання приміських лісів для відпочинку є тип лісу, який характеризується відповідним складом порід дерев та умовами місцезростання.

Природні особливості міста Кременця доповнюються естетикою архітектурного ансамблю Кременецького колегіуму – пам'яткою архітектури національного значення. Він розташований в історичному центрі міста на терасі, що домінує над долиною, в якій лежить місто. Завдяки цьому колегіумний однобаневий двоверховий костел є головною архітектурною домінантою Кременця.

Доповнюють ландшафтну архітектуру міста Богоявленський монастир, Свято-Миколаївський собор, Церква Чесного Хреста, Палац Дзембовських. Абсолютно інший підхід до архітектурного та ландшафтного будівництва втілений на території Білокриницького замку із старовинним парком, адже він розташований на рівнинній місцевості.

Ландшафт має значний потенціал для комплексного впливу на органи чуття людини, а також має оздоровче і навіть лікувальне значення. Цю оздоровчу та лікувальну методику можна порівняти зі східним фен-шуйом, адже в ньому теж ключову роль відіграє гармонія навколишнього простору. Проте пояснення позитивного ефекту в ландшафтотерапії ґрунтується на наукових медичних теоріях, а у фен-шуй – на енергетичних потоках «ци», що пронизують все суще.

Естетика ландшафту є одним із прикладних напрямків у ландшафтознавстві, який вивчає процес відображення краси природного середовища у формі чуттєвого образу (перцепції). Він впливає на психіку та стан здоров'я людини через зовнішній вигляд пейзажу навколишнього ландшафту, який викликає у людей певні асоціації, емоції і почуття. Оцінка естетичних властивостей ландшафтів дає змогу визначити найбільш сприятливі ландшафти для психологічно комфортного проживання людини.

За психоемоційним впливом виділяють такі групи ландшафтів:

- корисно-подразнюючий – викликає творче натхнення;
- корисно-збуджуючий – пробуджує бадьорість та оптимізм;
- корисно-щадний – приводить людину в стан мрійливості та самопоглиблення;
- корисно-гальмуючий – спричиняє занурення у стан релаксу та повного спокою.

Комплекс факторів ландшафтотерапії складається з безлічі естетичних нюансів:

своєрідність пейзажів, наявність річок, озер та інших водойм, характер рослинного та тваринного світу (наприклад, силуети дерев, спів птахів та ін.), архітектурні ансамблі.

Лікувальна дія ландшафтотерапії активно проявляється у поєднанні з іншими

методами лікування. Наприклад, в американській клініці було проведено серію експериментів, під час якої було встановлено, що пацієнти, з вікон палати яких було видно дерева, швидше одужували, мали менше післяопераційних ускладнень і менш скаржилися на хворобливі симптоми.

Постійне візуальне середовище, його насиченість зоровими елементами впливає на стан людини, діє як будь-який інший екологічний фактор, що становить середовище її проживання. Сучасні дані науки свідчать про те, що коли довкілля стає однорідним, це негативно позначається на роботі окремих механізмів зору людини, призводить до серйозних порушень нервової системи.

Відеоекологію відносять до галузей знань про взаємовідносини людини з навколишнім її видимим середовищем (розглядається як важливий екологічний фактор), що базується на закономірностях зорового сприйняття та містить у собі методи оцінки візуального середовища.

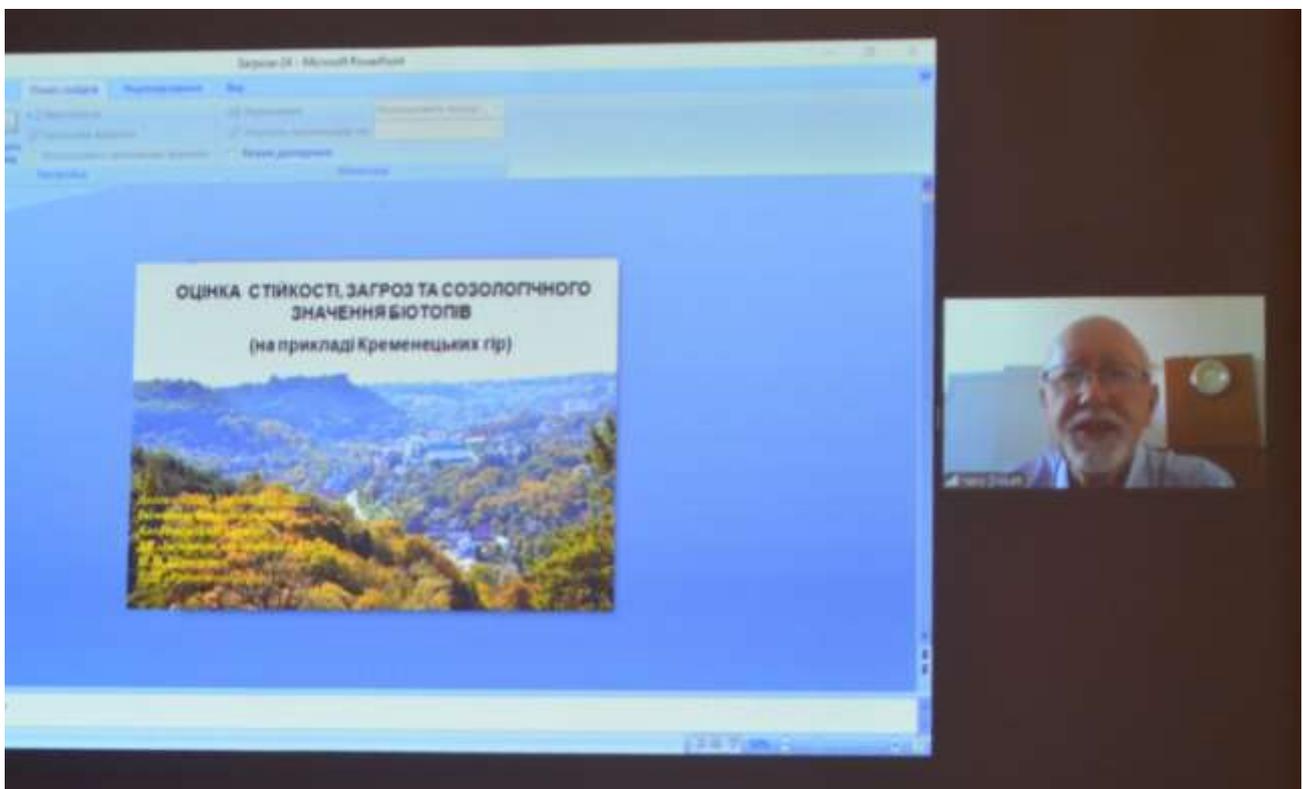
Різноманітний і привабливий ландшафт необхідний заради краси, нормального функціонування біогеоценозів, має психотерапевтичне й виховне значення. Візуальне середовище є одним із визначальних факторів якості життя людей. Поєднання природи, культури та здоров'я має важливе значення для створення терапевтичного здоров'язбережувального середовища.

Список використаних джерел:

1. Альтгайм А., Сотник О. Туристично-краєзнавчий потенціал міста Кременець Тернопільської області та його використання у екскурсійній діяльності. URL : http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/22898/1/14_Althaim_Sotnyk.pdf (дата звернення: 21.07.2024).
2. Кременець, Почаїв і околиці: путівник / упоряд. Я. Стецюк, Н. Оболончик. Кременець : ФОП Стецюк Я. Ф. 2010. 24 с.
3. Bell SL., Foley R., Houghton F., Maddrell A., Williams AM. From therapeutic landscapes to healthy spaces, places and practices: A scoping review. *Social science & medicine*. 2018. 196. p.123–130.
4. Bingley A. Health, People and Forests. In: Convery I., Corsane G., Davis P., editors. Making Sense of Place : Multidisciplinary Perspectives. *Boydell and Brewer*. 2012. p. 107–116.
5. Foley R., Kistemann T. Blue space geographies: Enabling health in place. *Health & place*. 2015. 35 : p. 157–165.
6. Gesler WM. Therapeutic landscapes: medical issues in light of the new cultural geography. *Social science & medicine*. 1992. 34(7). p. 735–746
7. Honey-Rosés J., Anguelovski I., Chireh VK., Daher C., Konijnendijk van den Bosch C., Litt JS., Mawani V., McCall MK., Orellana A., Oscilowicz E., Sánchez U. The impact of COVID-19 on public space: an early review of the emerging questions-design, perceptions and inequities. *Cities & Health*. 2020. p.1–7.
8. Khachatourians AK. Therapeutic landscapes: A critical analysis [Doctoral dissertation]. *Department of Geography: Simon Fraser University*. 2006.
9. Ugolini F., Massetti L., Calaza-Martínez P., Cariñanos P., Dobbs C., Ostoić SK., Marin AM., Pearlmutter D., Saaroni H., Šaulienė I., Simoneti M. Effects of the COVID-19 pandemic on the use and perceptions of urban green space: An international exploratory study. *Urban forestry & urban greening*. 2020. 56:126888
10. Williams A. Therapeutic landscapes as health promoting places. A companion to health and medical geography. 2010. p. 207–223.

ФОТОЗВІТ II Міжнародної наукової конференції
«БЕССЕРІВСЬКІ ПРИРОДОЗНАВЧІ СТУДІЇ»







«БЕССЕРІВСЬКІ ПРИРОДОЗНАВЧІ СТУДІЇ»

Матеріали II Міжнародної наукової конференції
За загальною редакцією О. Кратко

Дизайн:
І. Михалюк

Верстка та коректура:
О. Тригуба, О. Харамбура

Формат 60x90/16. Папір офсетний.
Друк Print. Гарнітура Arial.
Ум. друк. арк. 10,93.

Наклад 64 примірники.

Видано та виготовлено
Кафедрою біології, екології та методик їх навчання
Кременецької обласної гуманітарно-педагогічної академії
ім. Тараса Шевченка

Кременецька обласна гуманітарно-педагогічна академія
ім. Тараса Шевченка
м. Кременець, вул. Ліцейна, 1, тел. (03546) 2-19-91